VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

А. А. Поздняков

ФИЛОСОФСКИЕ ОСНОВАНИЯ КЛАССИЧЕСКОЙ БИОЛОГИИ

Механицизм в эволюционистике и систематике



URSS

СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РАН
Институт систематики и экологии животных

А. А. Поздняков

ФИЛОСОФСКИЕ ОСНОВАНИЯ КЛАССИЧЕСКОЙ БИОЛОГИИ

Механицизм в эволюционистике и систематике



МОСКВА

ББК 22.3ф 28.01 28.02 28.03 28г 72.3 87.1 87.22

Поздняков Александр Александрович

Философские основания классической биологии: Механицизм в эволюционистике и систематике. — М.: ЛЕНАНД, 2015. — 304 с.

В книге описана механистическая основа новоевропейской науки. Теоретические построения в биологии имеют философские и социокультурные предпосылки, разнообразие которых показано в рамках таких мыслительных конструкций, как парадигмы, научно-исследовательские программы, стили научного мышления, познавательные модели, эпистемы, мировые гипотезы. Автор считает, что теоретический аппарат биологии и история его становления адекватно могут быть описаны в контексте мировых гипотез С. Пеппера и с применением «археологического» подхода М. Фуко. Книга содержит описание пяти концепций особи, применявшихся в биологии на протяжении последних 250 лет. Основное внимание уделено концепциям естественного тела и организма, обсуждаемым главным образом в контексте типологических представлений. Описываются механистические элементы эволюционных и таксономических концепций. Селекционистские эволюционные концепции основываются на картезианской версии механицизма и содержат такие базовые представления, как метафора биологического пространства и «механизм» эволюции, в качестве которого предлагаются мутации и естественный отбор. Ортогенетические эволюционные концепции основываются на ньютонианской версии механицизма, в которых развитие в определенном направлении объясняется действием различных сил. Обсуждается объяснение структуры биоразнообразия в контексте картезианской и ньютонианской версий механицизма.

Книга может быть полезна биологам и философам, интересующихся проблемами теоретической биологии, преподавателям, аспирантам и студентам.

Рецензент: ведущий научный сотрудник Ботанического института РАН, д-р биол. наук *А. А. Оскольский*

Ответственный редактор д-р биол. наук А. А. Легалов

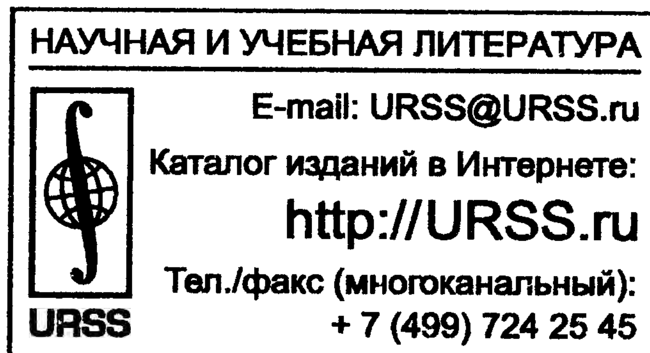
Формат 60×90/16. Печ. л. 19. Зак. № ИЛ-54.

Отпечатано в ООО «ЛЕНАНД». 117312, Москва, пр-т Шестидесятилетия Октября, 11А, стр. 11.

ISBN 978-5-9710-1953-4

© ЛЕНАНД, 2015





Все права защищены. Никакая часть настоящей книги не может быть воспроизведена или передана в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, а также размещение в Интернете, если на то нет письменного разрешения владельца.

Оглавление

Введение 5

Глава 1. Новоевропейская наука: предпосылки и сущность 10

1.1. Предпосылки новоевропейской науки 10

1.2. Семантика слова, обозначающего мир, вселенную в европейских языках 16

1.3. Западноевропейское мировосприятие 19

1.3.1. Мир как пространство 20

1.3.2. Индивидуализм, субъективизм, атомизм, элементаризм 35

1.3.3. Дуализм 39

1.3.4. Мир как механизм 40

1.3.5. Мир безжизненный 46

1.3.6. Мир бессмысленный 52

1.4. Кризис новоевропейской науки 54

Глава 2. Множественность мировых описаний 58

2.1. Основания эпистемологического плюрализма 59

2.2. Типология эпистемологических подходов 65

2.2.1. Парадигмы 66

2.2.2. Куматоиды (социальные эстафеты) 69

2.2.3. Концептуальные каркасы 78

2.2.4. Научно-исследовательские программы 86

2.2.5. Стили научного мышления 88

2.2.6. Эпистемы (дискурсы) 104

2.2.7. Познавательные модели 111

2.2.8. Мировые гипотезы 115

Глава 3. Концепция особи ... 123
3.1. Тело ... 126
3.2. Организм ... 151
3.3. Государство клеток ... 169
3.4. Фенотип ... 171
3.5. Семафоронт ... 177

Глава 4. Картезианское направление в эволюционистике: селектогенез ... 179
4.1. Метафора биологического пространства ... 179
4.2. Метафора естественного отбора ... 185
4.3. Причинно-следственная структура ... 196
4.3.1. Дарвиновская модель дивергенции ... 200
4.3.2. Геккелевская модель филогенеза ... 204
4.3.3. Хенниговская модель кладогенеза ... 209
4.3.4. Структурно-кладистическая модель кладогенеза ... 216

Глава 5. Ньютонианское направление в эволюционистике: ортогенез ... 222

Глава 6. Структура биологического разнообразия ... 235
6.1. Периодические системы таксонов ... 236
6.2. Гомологические ряды признаков ... 246
6.3. Гиперболические зависимости в систематике ... 249
6.4. Фрактальность биоразнообразия ... 260
6.5. Обоснование структуры биоразнообразия: картезианское и ньютонианское ... 263

Заключение ... 270

Литература ... 274

Введение

Существуют два основных взгляда на сущность и происхождение науки. Согласно первому взгляду наука зародилась в очень отдалённые времена – в древних цивилизациях Междуречья и Египта, продолжила свое развитие в античной Греции, а затем после эпохи Средневековья возродилась в Западной Европе. Также, независимо от европейской науки, она возникла в Древнем Китае и Древней Индии.

Согласно второй точке зрения все знания человечества вплоть до эпохи Возрождения следует рассматривать как *преднаучные*, а собственно *наука* оформляется в Западной Европе лишь в Новое время. Даже если следовать первой точке зрения, то придётся признать, что новоевропейская наука методологически и организационно отличается от античной и средневековой европейской науки. По сути, новоевропейская наука и оформлялась в противостоянии с античными и средневековыми идеями, главным образом, аристотелевскими. В любом случае современная биология основывается на механических представлениях европейских учёных Нового времени, а не античных или средневековых.

Механическая трактовка живых объектов в новоевропейской науке возникает с самого начала её существования. Любые другие варианты представления биологических объектов, например, основанные на виталистических взглядах или на энтелехии Аристотеля, жёстко и последовательно критиковались с механистических позиций, так что в XIX в. механицизм почти полностью восторжествовал в биологии (Boltzmann, 1905). Хотя попытки построить биологию на виталистической или холистической основе не прекращались и в XX в. (Дриш, 1915; Smuts, 1926), но, в конечном счёте, они были исключены из широкого научного обращения.

В результате исследования свойств атома и элементарных частиц в первой половине XX в. выяснилось, что их строение и движение невозможно выразить наглядными средствами. Проблема оказалась не столько в том, что чувственное восприятие человеком мира имеет ограничения, обусловленные его органами чувств,

сколько в том, что методологические представления XVII-XVIII вв. оказались неприменимыми при описании явлений микромира. Физики не без помощи философии смогли преодолеть устаревшую методологию и создали неклассическую науку.

Сходные проблемы, связанные с ограниченностью чувственного восприятия человека, существуют и в биологии, однако связаны они не с микромиром, а с надорганизменными объектами: таксонами, биоценозами, экосистемами. Так, несмотря на признание реальности биологических видов, учёные не могут описать вид «глазами вида» или хотя бы предложить какой-то неклассический вариант описания. Все попытки описать биологический вид как надорганизменный реальный объект представляют собой, в сущности, способы конструирования объекта «вид» с позиций и в рамках уровня организации особей (Поздняков, 1994а).

В целом, биологические исследования до сих пор основываются на методологических представлениях трёхсотлетней давности, что и определяет низкое качество теоретических построений биологов. А сменить эти устаревшие установки биологам не позволяет нелюбовь к философии, на которую сетовал А.А. Любищев (1982). Соответственно, они не в состоянии осознать онтологические и методологические предпосылки биологических теорий. С тех времён ситуация не изменилась (Чайковский, 2010). К наиболее общим методологическим предрассудкам, до сих пор служащим основой теоретических построений в биологии, относятся следующие.

Во-первых, это *индуктивизм*, введённый в науку Ф. Бэконом. Согласно индуктивистской методологической установке научные знания должны основываться на твёрдо установленных *фактах*. *Повторяемость* явлений в наблюдении или эксперименте позволяет утверждать, что эти явления обусловлены одной и той же причиной. Путём *обобщения* как можно большего количества однородных явлений можно построить *гипотезу* – суждение о характеристиках данных явлений, о причине их существования. Подтверждение гипотезы опытом или новыми наблюдениями позволяет возвести её в ранг *теории*. Большинство биологов до сих пор уверено, что «наука делается» именно так: описываются *явления*, устанавливаются *факты*, которые затем *обобщаются*, формулируется *гипотеза*, обосновывается новыми фактами, превращаясь, таким образом, в настоящую *теорию*.

Однако по современным методологическим представлениям факты отдельно от теории существовать не могут. Факты изначально теоретически нагружены. Гипотезы и теории могут создаваться самыми различными способами, и они в значительной степени имеют неустранимую социокультурную составляющую. Но биологи до сих придерживаются позитивистского предрассудка о теоретической ненагруженности фактов. В качестве примера можно привести точку зрения, что концепция естественного отбора основана на фактах и самодостаточна, т.е. её можно в качестве самостоятельного компонента вставить в любую эволюционную теорию[1]. Это не так, и концепция естественного отбора логически совместима только с картезианским механицизмом.

Во-вторых, это *редукционизм*, предполагающий, что описание сложных объектов и объяснение их функционирования должно сводиться к тем элементам, из которых они состоят. Соответственно, с материалистической точки зрения биологические явления рассматриваются как полностью обусловленные процессами, протекающими в физико-химическом субстрате, составляющем биологические тела. Со структуралистской же точки зрения представляется, что функционирование биологического объекта обуславливается функционированием внутриструктурных элементов, а также внешними влияниями.

В биологии со второй половины XX в. начинают набирать силу системные представления, основанные на понятиях системности, целостности, организации, эмерджентности. Системная биология, основывающаяся на интерпретации живых объектов не как *механизмов*, а как *организмов*, намного точнее описывает жизненные явления по сравнению с механицистской биологией. Тем не менее, системная биология включает в себя многочисленные элементы механицистских представлений. Но биологические утверждения, осмысленные в рамках механицизма, нельзя некритически переносить в теории, созданные на иной основе. В результате эклектического смешения элементов разных логико-понятийных аппаратов

---

[1] Термин *эволюционная теория* (или *теория эволюции*) в книге употребляется в двух значениях. Во-первых, в широком смысле в качестве обозначения изменения биоты во времени. Во-вторых, в узком смысле как обозначение постепенного, усложняющегося изменения биоты, противопоставляемого *сальтации*, *эманации*, *инволюции* (Любищев, 1982).

возникают логические противоречия в системной биологии, снижается объясняющая и прогностическая способности теории.

Успешное развитие теоретической биологии невозможно без понимания того, что механицизм является тормозом этого развития. Поэтому необходимо провести работу по выявлению механицистских элементов в биологических теориях, которая заключается в анализе философских оснований биологического знания.

По современным представлениям научное знание включает три основных компонента.

Первый компонент представляет собой собственно *научную теорию*, т.е. совокупность понятий и положений, построенных на их основе утверждений, которые могут иметь статус от предположений до законов, а также формул, моделей, связанных в логически непротиворечивую систему. Теория должна соответствовать определённым логическим критериям: непротиворечивости, достаточности, полноты. В современном широком смысле конкретная естественная теория – это логико-понятийная система, описывающая некоторую выбранную часть естества (природы). В исходном (древнегреческом) смысле теория – это способ рассматривания, видения мира.

Второй компонент представляет собой *эмпирическую область приложения теории*, т.е. совокупность фактов, объяснённых данной теорией, а также набор приёмов, алгоритмов, позволяющих оперировать с фактами. В этом компоненте легко выделяются две части. Во-первых, это сами *факты* как описания природных *явлений*, объясняемых данной теорией. Собственно говоря, *явления* становятся *фактами* только с точки зрения определённой теории. Поэтому факты, которые не входят в эмпирическую область приложения данной теории, т.е. которые она не может объяснить, не могут рассматриваться как опровергающие её. С этой точки зрения способ ведения дискуссий между сторонниками различных эволюционных теорий, когда они ссылаются на разные группы фактов и утверждают, что критикуемая теория не может объяснить или игнорирует неудобные факты, не приводит к положительному итогу. Факты существуют только в рамках теории. Их нельзя вырвать из теоретического контекста и рассматривать изолированно. Одна теория может быть опровергнута только другой теорией при условии, что у них одинаковые мировоззренческие, философские осно-

вания. Поэтому единственный способ успешного развития научного знания – это осмысление и критика философских оснований теории.

Во-вторых, это *метод*, понимаемый как способ оперирования с явлениями с целью превращения их в факты, т.е. включения их в эмпирическую область приложения теории. Научный метод включает различные методики наблюдения, измерения объектов, постановки экспериментов, т.е. алгоритмы решения задач. Методология включает локальную научную картину мира, для верификации которой подбираются факты.

Третий компонент представляет социокультурный элемент, т.е. совокупность мировоззренческих, философских, социальных, культурных, общенаучных и т.д. представлений, влияющих на содержание и структуру конкретной научной теории. Именно этот компонент представляет особый интерес на современном этапе развития философии науки. Выявление социокультурных оснований научной теории должно быть важнейшей частью критического анализа её оснований.

В книге обсуждаются предпосылки, философские основания и сущность новоевропейской науки. Показано, что её философской основой является механицизм. Соответственно, в контексте новоевропейской науки может развиваться только механицистская биология, которая и процветает в западном сообществе. Двум вариантам механицизма – картезианскому и ньютоновскому – соответствуют две группы эволюционных концепций – селекционистские и ортогенетические, которые анализируются с точки зрения их механицистских оснований. Также анализируются способы объяснения структуры биоразнообразия с позиции разных вариантов механицизма.

Приношу искренною признательность А.А. Оскольскому и С.В. Полевовой, критические замечания которых позволили существенно улучшить текст, а также моей жене Н.А. Поздняковой за всемерную поддержку работы над книгой.

Глава 1

Новоевропейская наука: предпосылки и сущность

1.1. Предпосылки новоевропейской науки

Согласно историческим данным уровень знаний, которые в настоящее время относят к преднаучным, в Египте, античной Греции, древних Китае и Индии был достаточно высоким. На развитие знаний в этих регионах было отпущено гораздо больше времени, чем Европе Нового времени. Вполне уместен вопрос: почему развитие знаний привело к созданию науки только в Европе? Более того, заимствование новоевропейской науки в другие регионы носит поверхностный характер: «сейчас наука устойчиво воспроизводится в Европе, англо-саксонском мире (Северной Америке, Австралии) и (с некоторой претензией на успешность) в России. Больше нигде в мире устойчиво стоящей на собственных ногах науки нет» (Любарский, 2000, с. 300). Решению этого вопроса посвящено множество исследований (Бернал, 1956; Косарева, 1989, 1997; Пыхтин, Пыхтина, 1991; Яки, 1992; Визгин, 1995, 1997; Гайденко, 1997, 2009; Катасонов, 1997; Киссель, 1997; Родякин, Ситников, 2003; Поздняков, 2013а). Способность к развитию научных знаний исследователями в первую очередь связывается с общим мировоззрением, включающим тип религиозных представлений и взгляд о положении человека в мире. Считается, что развитие знаний в Европе в XVI-XVII вв. в полноценную науку обусловлено именно христианством, в котором, по сравнению с другими религиями, совершенно иначе трактуется устройство мира и функция человека в нём.

Действительно, например, в индуизме и буддизме существующий мир рассматривается как иллюзия (майя), а целью человека должен быть выход из круговорота сансары путём отречения от связей с этим миром (цепями майи). Очевидно, в рамках этого мировоззрения познание иллюзии не имеет смысла, соответственно, нет предпосылки для возникновения естествознания в европейском смысле.

Анимизм также играет негативную роль в формировании естественнонаучных представлений, так как предполагает существование сонма духов и богов, обитающих в окружающем мире и постоянно вмешивающихся в ход природных процессов и человеческую жизнь. Если явления обусловлены произвольной деятельностью сверхъестественных существ, то нет смысла доискиваться естественных причин и следствий. Целью человека тогда должно быть снискание милости этих существ, причем вторжение в «сферу влияния» того или иного бога явно должно рассматриваться как наказуемое кощунство.

Человека от власти духов и богов оградила христианская церковь: «боги язычников суть нечистые демоны, которые под видом душ умерших или мировых тварей желали почитаться в качестве богов, надменно услаждались якобы божескими почестями, а на деле – вещами преступными и гнусными, не допуская обращения человеческих душ к истинному Богу. От их зверского и нечестивого господства человек освобождается, когда начинает веровать в Того, Который для восстановления падшего явил пример такого же уничижения, с какой гордостью они пали» (Августин, 1998, с. 317-318). Таким образом, в христианстве признаётся существование духов и демонов, однако в отношении христиан «сфера влияния» их сократилась до ада, а деятельность ограничилась мучением душ грешников. В христианстве полагается, что для духов и демонов интерес представляет именно человек, поэтому либо живая и неживая природа не входит в их «сферу влияния», либо они осуществляют воздействие на природу при человеческом посредничестве и Божественном попустительстве.

Так, все известные законы разных времён и разных народов включали статьи, предусматривающие наказание за причинение вреда человеку, животным или растениям колдовскими способами. В Западной Европе все слои общества эпохи Возрождения и начала Нового времени верили в действенность магии, которой занималось большинство населения (Буркгардт, 1906; Лосев, 1982; Монтер, 2003). С конца XV в. инквизиция занялась тотальным истреблением этого обычая различными средствами, вплоть до передачи ведьм и колдунов светским властям для предания их смертной казни. Эта охота на ведьм продолжалась до XIX в., причём последняя ведьма была сожжена в Европе в швейцарском городе Гларус

18 июня 1782 г., а в Новом Свете – в мексиканском городе Камарго в 1860 г. Магия и колдовство стали восприниматься учёными как народный предрассудок с XVIII в., так как в механистической научной картине мира они не получили объяснения. Точка зрения учёных повлияла на власть и церковь, постепенно прекративших практику судебных процессов ведьм. Однако различные оккультные общества продолжали свою деятельность и в эпоху Просвещения и, видимо, действуют и в настоящее время. А в народе вера в магию и колдовство сохраняется с первобытных времен до настоящих дней, причем в наши дни эту веру поддерживают телевидение и газеты.

Массовые занятия магией, колдовством в европейском прошлом, так и борьба с ними церкви и властей не получают естественного объяснения в наши дни. Психологически из разных версий объяснения этого явления наиболее приемлемой считается версия «общественного невроза», т.е. принимается, что магия, колдовство являются выражением болезни общества. С этой точки зрения наука воспринимается как метод лечения невроза: «связь между наукой и неврозом иногда усматривается не только на уровне личности, где она проявляется в том, что невротические люди часто выбирают карьеру учёного, но и на уровне общества в целом. В этом случае появление науки трактуется как глобальная реакция общества на массовый невроз, ибо наука позволяет объяснить и упорядочить мир и, таким образом, редуцировать массовое беспокойство, порождаемое ощущением его неуправляемости и неопределённостью» (Юревич, 2003, с. 140). Причём возникновение науки становится возможным на таком общественном уровне, когда психологическая организация общества достигает достаточно высокой ступени развития, отражением которой, в том числе, является и жанр литературы, описывающий личностей, склонных к психологическим переживаниям и их преодолении в творчестве (Юревич, 2003, с. 142).

Фрэнсис Бэкон, основатель индуктивной методологии научного исследования, отзываясь о натуральной магии как о «наивном и суеверном представлении», тем не менее, словом *магия* обозначил «науку, направляющую познание скрытых форм на свершение удивительных дел, которая, как обычно говорят, “соединяя активное с пассивным”, раскрывает великие тайны природы»

(Бэкон, 1977, с. 233). Это признание объясняется тем, что Бэкон призывал к *борьбе с природой*, в которую и магия могла внести свою лепту. Но магистральный путь в возрастании могущества человека он видел в естествознании: «пути к человеческому могуществу и знанию ближайшим образом сплетены один с другим и едва ли не одни и те же» (Бэкон, 1978, с. 81). Он же выдвинул волюнтаристский лозунг: «знание – сила». В скором будущем магическая составляющая западного естественнонаучного мировоззрения была вытеснена волюнтаристской, что в естествознании выразилось в принятии *силы* в качестве причины движения. А в западной философии волюнтаристская линия будет продолжена от И. Дунса Скота через И. Канта и А. Шопенгауэра к Ф. Ницше и Э. Гартману.

С волюнтаризмом связывается и возникновение экспериментального подхода в новоевропейской науке. Так, если творение является результатом свободного проявления Божьей воли, а не материальной реализацией Божественного плана, то для понимания этого мира нужно испытывать природу, а не познавать мир умозрительно (Визгин, 1997). Экспериментальное познание природы не только даёт знания, увеличивающие мощь человечества, но прославляет самого Творца в его творении. Собственно говоря, в основе магического мировоззрения лежит пантеизм, а магическое действие предполагает обращение к сверхъестественным существам. Так как с точки зрения верующих натурфилософов, признающих Бога надприродным (сверхъестественным) существом и отрицающих существование духов в мире, природа должна рассматриваться *механически*, то в ней не могут существовать условия для магических действий. С этой точки зрения волюнтаризм в естествознании следует рассматривать как трансформированную (механизированную) магию.

Волюнтаризму противоположно рациональное мировосприятие, в основе которого лежат античные представления о Логосе. Рационализм не чужд и христианству, так как утверждается, что при Сотворении Господь Бог «все расположил мерою, числом и весом» (Прем., 11, 21). Аристотелевская логика как средство рассуждения и доказательства легла в основу средневековой схоластики – способа мышления того времени. Начиная с Галилея, в естествознании стал утверждаться конструктивистский принцип: «приписывать вещи только то, что необходимо следует из вложенного

в неё нами самими» (Гайденко, 1987, с. 124). Его формулировка стала возможной потому, что искусственные и естественные предметы стали рассматриваться с одной точки зрения, т.е. было признано, что в их основе должны лежать одни и те же принципы (Гайденко 1997, с. 48). Таким образом, естественная реальность должна представлять собой умственную (логическую) конструкцию, с той оговоркой, что необходимо устанавливать не причины (в аристотелевском смысле), кроме механической, а закон явлений, т.е. следует выяснять не *почему* происходит то или иное явление, а *как* оно происходит.

Итак, по мнению многих исследователей, эксперимент как средство познания и подчинения мира, а также рационализм как форма его описания укоренены в христианстве, поэтому христианское мировоззрение рассматривается как основная предпосылка возникновения естествознания (Яки, 1992; Гайденко, 1997; Киссель, 1997). Непонятно однако, почему христианство стимулировало возникновение естествознания именно в XVII в., а не намного раньше? Предположение, что в средние века сознание собственной греховности было у христиан очень острым, а потому на первом плане была задача *спасения души,* а не *покорения природы* (Гайденко, 1997, с. 54; Гайденко, 2009, с. 88), не является достаточным объяснением, так как эта задача остается на первом плане и в настоящее время и будет всегда, поскольку составляет стержень христианства как религии.

Христианство включает три основных направления: православие, католицизм, протестантизм. Поэтому более логичным представляется объяснение связи новоевропейской науки не с христианством в целом, а с протестантизмом, который как раз и появляется в Европе в начале XVI в.

Действительно, связь протестантизма и новоевропейской науки констатируется: «подобно тому как христианина узнают по *плодам* его веры, так и познание Бога и его намерений может быть углублено посредством познания его *творений.* В соответствии с этим все пуританские, баптистские и пиетистские вероисповедания проявляли особую склонность к физике и к другим, пользующимся теми же методами математическим и естественным наукам. В основе лежала вера в то, что посредством *эмпирического* исследования установленных Богом законов природы можно приблизиться

к пониманию *смысла* мироздания» (Вебер, 1990, с. 239). Однако вклад протестантов в создание новоевропейской науки объясняется не просто их «склонностью» к естествознанию, а глубинными причинами: «богословское истолкование центральной христианской темы спасения было связано с самоопределением мысли в фундаментальных мировоззренческих вопросах, и именно это самоопределение задавало ту философскую рамку, внутри которой новая наука разворачивала свои построения. Обращение к фундаментальным мировоззренческим проблемам неизбежно для науки, особенно в решающие периоды её развития – когда ломаются старые представления и закладываются основы нового типа знания. И здесь учёные обычно ориентируются на философские и мировоззренческие системы своего времени, дающие определённое понимание мироздания, Логоса, правящего в мире, истины, места человека в мире» (Катасонов 1997, с. 173). Таким образом, связь новоевропейской науки с протестантским мировоззрением имеет глубокие архетипические (в юнговском смысле) основания.

Следует также напомнить, что в Новое время формируются и *нации*, характеризующиеся самосознанием, духовным, культурно-политическим и социально-экономическим единством. Лидером как в промышленно-экономическом развитии, так и в развитии науки оказалась формирующаяся английская нация. Поэтому важнейшим фактором облика новоевропейской науки оказывается именно англосаксонский дух, менталитет, который в религиозном отношении проявился в протестантизме, в экономическом – в капитализме, в отношении к природе – в механическом естествознании. И религия, и экономика, и новоевропейская наука основываются на общем мировоззрении. Так, индивидуалистическое устройство зарождающегося капиталистического общества стало образцом интерпретации природы – как состоящей из атомов, взаимодействие которых регулируется внешними законами (Юревич, 2003, с. 128-129). Капиталистические общественные отношения выразились и в отношении человека к природе, зафиксированном в новой науке (Пыхтин, Пыхтина, 1991, с. 57-58). Афористически это отношение можно выразить так, что человек не пастырь, а насильник природы (Гайденко, 1997, с. 54).

Таким образом, новоевропейская наука выступает как выразительница англосаксонского менталитета, поэтому она могла поя-

виться лишь во время формирования национального самосознания англосаксов как отдельной, особой социальной общности. Также существенные черты этой науки нельзя выявить без понимания характерных свойств англосаксонского духа.

1.2. Семантика слова, обозначающего мир, вселенную в европейских языках

Язык – это средство, позволяющее его носителям не только создать представление об устройстве мира, но и выразить практическое отношение к природе и людям. В разных языках слова, имеющие сходное значение, но различное происхождение, несут и свой особый смысловой оттенок. Слова, употребляемые для обозначения мира, вселенной в разных европейских языках, принадлежат к нескольким лексемам, глубинный смысл которых отражает квинтэссенцию мироощущения носителей языка.

Так, в романских языках слово, обозначающее мир, производится от латинского *mundus*, имеет множество значений, из которых основными значениями являются ‘вселенная, мир’ и ‘люди, человечество’: порт. *mundo*, галис. *mundo*, астур. *mundu*, исп. *mundo*, каталан. *món*, окситан. *mond*, франц. *monde*, валлон. *mund*, итал. *mondo*, сицил. *munnu*, романш. *mund*, *mond*, *muond*, сардин. *mundhu*, *mundu*, *munnu*. Этимология этого слова неясна; в латинской лексике оно изолировано, поэтому предполагается его заимствование из этрусского языка (Walde, Hofmann, 1954, S. 127-128; Ernout, Meillet, 2001, p. 420-421). Получается, что в романских языках почему-то не нашлось своего исконного слова для обозначения мира.

В греческом языке слово *κόσμος* имеет значения ‘1) украшение, наряд; 2) порядок; 3) мир, вселенная; 4) общество, народ’. Этимология неясна (Frisk, 1960, S. 929-930; Chantraine, 1980, p. 570-571); предполагается родство с индоевропейским *ghodh-* ‘связывать, соединять’ (Frisk, 1960, S. 930). Смысл греческого слова вполне понятен: оно обозначает такой мир, который можно охарактеризовать как *связный*, *упорядоченный* и *украшенный*. Это слово в значении ‘мир, вселенная’ заимствовано во многие языки: рус. *космос*, белорус. *космас*, укр. *космос*, пол. *kosmos*, чеш. *kosmos*, болг. *космос*, серб. *космос*, лит. *kosmosas*, нем. *Kosmos*, швед. *kosmos*, норв.

kosmos, англ. *cosmos*, порт. *cosmo*, исп. *cosmos*, каталан. *cosmos*, франц. *cosmos*, итал. *cosmo*, румын. *cosmos*.

В русском языке для обозначения вселенной чаще всего употребляется слово *мир*, имеющее и другие значения, среди которых следует выделить 'общество, община', 'согласие, лад' и 'покой, спокойствие'. В других славянских языках это слово не всегда употребляется в значении 'вселенная': белорус. *мір* 'покой, община, народ, вселенная', укр. *мир* 'покой, община, вселенная', пол. *mir* 'авторитет, уважение, община, покой, согласие', в.-луж. *měr* 'согласие, покой', чеш. *mír* 'покой, согласие', словац. *mier* 'покой, согласие', болг. *мир* 'вселенная, община, покой, согласие', макед. *мир* 'покой, согласие', серб. *мир* 'покой, согласие', хорв. *mir* 'покой, согласие', слов. *mir* 'покой, согласие'. Это славянское слово возводится к индоевропейской основе **mēi-* 'кроткий, милый' (Machek, 1968, s. 364; Черных, 1999а, с. 534), от которой происходят др.-лит. *mieras*, латыш. *miêrs* 'согласие, покой', др.-инд. *mitrás* 'друг' (Фасмер, 1986, с. 626; Rejzek, 2001, s. 380). Также предполагается влияние культа Митры на семантику этой лексемы, в пользу чего может свидетельствовать родство слав. *мир* и др.-иран. *miϑra* 'дружба' (Етимологічний словник ..., 1989, с. 463). Это влияние заключается в том, что «Митра выступает как объединитель людей в социальную структуру, в *мир*, как можно было бы сказать, заимствуя термин русской социально-общинной традиции» (Топоров, 1969, с. 19). Смысл русского слова *мир*, обозначающего вселенную, вполне понятен: оно обозначает такой мир, все части которого находятся в *согласии* и *ладу* друг с другом.

Общеславянское обозначение мира, вселенной: рус. *свет*, белорус. *свет*, укр. *світ*, пол. *świat*, в.-луж. *swět*, н.-луж. *swět*, чеш. *svět*, слвц. *svet*, болг. *свят*, макед. *свет*, серб. *свет*, хорв. *svet*, слов. *svet* имеет индоевропейскую основу, от которой происходят также др.-инд. *śvetá-*, др.-перс. *spiϑra-*, гот. *ƕeits*, др.-в.-нем. *hwīȝ* 'белый', литов. *šviìsti* 'светать', лат. *vitrum* 'стекло' (Fraenkel, 1965, S. 1045-1046; Фасмер, 1987, с. 575-576; Етимологічний словник ..., 2006, с. 196-197). Румынское *lume* 'свет, мир, вселенная' является калькой со староболгарского слова (Анастасов и др., 2002, с. 567). Итак, славянское *свет* обозначает такую вселенную, которая представляется *светлой*, *сияющей*. В данном случае проявляется световая

семантика, как и в некоторых других славянских словах, например, *явь*, *явление*.

В кельтских языках имеется два слова для обозначения вселенной. Одно из них – др.-ирл. *bith*, др.-валл. *bid*, ср.-валл. *byd*, др.-корн. *bit*, бретон. *bed* – сопоставляется с лат. *vīta* 'жизнь', церк.-слав. **жити** 'жить' и возводится к пракельтской форме **bitu-*, родственной кельтскому **biwo-* 'живой' (Matasović, 2009, p. 67). Итак, эта кельтская лексема обозначает такой мир, главной чертой которого является наличие в нём *жизни*. Вторая лексема, обозначающая вселенную, имеет и другое значение: др.-ирл. *domun* 'мир', *domain*, *doimin* 'глубокий', ирл. *domhan*, шотл. *domhan*, мэн. *dowan* 'мир', ср.-валл. *dwfn*, бретон. *doun*, корн. *down* 'глубокий'. Это слово возводится к пракельтской форме **dubno-* и сопоставляется с др.-англ. *dēop*, церк.-слав. ***дъно*** 'дно', а также с пракельтским **dubro-* 'тёмный, грязный' (Matasović, 2009, p. 107). Мир, обозначенный этой кельтской лексемой, представляется тёмной и грязной бездной, глубью. Интересно, что значение 'мир, вселенная' этой лексемы развилось в гойдельских языках, тогда как в бриттских языках мир обозначен первой лексемой.

Латинское книжное *universum*, буквально означающее 'всё (собранное) вместе' было заимствовано в разные европейские языки: порт. *universo*, галис. *universo*, исп. *universo*, каталан. *univers*, франц. *univers*, итал. *universo*, румын. *univers*, англ. *universe*, голл. *universum*, нем. *Universum*, швед. *universum*, дат. *univers*, норв. *univers*. Калькой лат. *universum* является греч. *σύμπαν* 'мир, вселенная'. Полукалькой этого лат. слова являются белорус. *сусвет*, укр. *всесвіт*, пол. *wszechświat*, чеш. *vesmír*, словац. *vesmír*, серб. *свемир*, слов. *vsemirje*.

Калькой греческого *οικουμένη* (буквально 'населенная, обитаемая') является рус. *вселенная*, болг. *вселена*, макед. *вселена*, серб. *васиона*, *васељена*.

Слово, обозначающее мир в германских языках: исл. *veröld*, фарер. *verøld*, *verð*, норв. *verden*, дат. *verden*, швед. *värld*, др.-н.-нем. *werold*, н.-нем. *Werld*, нем. *Welt*, диал. *Wält*, *Wöit*, голл. *wereld*, фриз. *wrâld*, др.-англ. *woruld*, англ. *world*, не имеет мотивированной этимологии, так как, в конечном счете, оно расшифровывается как составленное из индоевропейских *wer* 'мужчина' и *old* 'возраст, старость, век' (Klein, 1967, p. 1752; Kluge, 2002, S. 983). Как это связа-

но с окружающим миром, совершенно непонятно. Учитывая, что 1) параллели за пределами германских языков не выявлены, 2) в германских языках существуют и другие слова, обозначающие мир, можно сделать вывод, что это слово заимствовано, и оно модифицировалось так, что невозможно определить источник и исходный смысл. Также имеется несколько альтернативных этимологических версий этого слова (Маковский, 1999, с. 407-408).

В исландском языке мир обозначается словом *heimur* (др.-исл. *heimr*), производным от *heim* 'дом' с параллелями в германских языках со значением 'дом', которым родственны: греч. *κώμη*, др.-прус. *caymis* 'деревня, село', рус. *семья*, др.-прус. *seimīns* 'семья' (Klein, 1966, p. 738). То есть мир в представлении исландцев выглядит по-домашнему, по-семейному.

Другая германская лексема: норв. *rom*, дат. *rum*, швед. *rymd*, нем. *Raum*, *Weltraum*, голл. *ruimte* фокусирует внимание на открытости, просторе, протяжённости и в точном смысле обозначает не мир, а космическое пространство. Германским словам родственны лат. *rūs* 'страна, земля' и ст.-слав. *равьнъ* (Lehmann, 1986, p. 287; Черных, 1999б, с. 92; Kluge, 2002, S. 747). Семантическим аналогом этого слова в английском языке является *space*, происходящее от лат. *spatium* 'пространство, простор, место' (Klein, 1967, p. 1479).

Таким образом, мир, вселенная в представлении англосаксов ассоциируется, в первую очередь, с *пространством*, что детерминировало их естественнонаучные и другие представления.

1.3. Западноевропейское мировосприятие

Народы и нации живут не в полной изоляции друг от друга и испытывают разносторонние взаимные влияния. Так, англосаксы на протяжении длительного времени имели широкие контакты с романскими народами, да и, в конечном счёте, и германские, и романские народы вышли из общего источника. Католицизм был религией германских народов до Реформации. Именно в противостоянии с ним и формировался протестантизм. Новоевропейская наука также формировалась не на пустом месте и не только англосаксами. Идейное содержание и направления развития науки XVII-XVIII вв. были достаточно разнообразны. С конца XVIII в., несмотря на практические и теоретические достижения, происходит обеднение понятийного аппарата физики. Аналогичное обеднение

концептуального содержания биологии, связанное с распространением дарвинизма и критикой идей, не вписывающихся в механическое мировоззрение, начинается со второй половины XIX в. В первую очередь эти изменения обусловлены работами английских и немецких учёных. Таким образом, англосаксы развивали науку в направлении, соответствующем их менталитету. Для понимания характерных особенностей англосаксонского мироощущения, необходимо сопоставить его с мировоззрением романских народов.

Если выразить мироощущение западного европейца в афористической форме, то это будет мироощущение индивида, затерянного в безбрежном пространстве, в котором встреча с другим индивидом не несёт для него ничего хорошего. Приземлённым примером такого мироощущения, имеющим вполне реальные исторические основания, является мироощущение кочевника, неспешно бредущего по бескрайней степи с семьёй и стадом скота. Сытая жизнь семьи кочевника основана на выращивании и убийстве животных, т.е. жизнь одних существ основана на смерти других. Встреча с другим таким же кочевником означает только то, что количество травы для его скота сильно уменьшилось. Никаких других чувств, кроме злобы, эта встреча принести не может.

1.3.1. Мир как пространство

Первый достаточно проработанный вариант новоевропейской картины мира основывается на картезианстве, с позиции которого предполагается, что пространство заполнено тонкой материей – средой, в которой формируется вихревое движение (Декарт, 1934). Согласно представлениям Р. Декарта (1950) мир составляют две субстанции: протяжённая и мыслящая, причём сущность и природа тел заключается в их *протяжённости*. Таким образом, телесная субстанция и пространство не различимы: «пространство или внутреннее место также разнится от телесной субстанции, заключённой в этом пространстве, лишь в нашем мышлении» (Декарт, 1950, с. 469). И далее на примере камня: «рассматривая таким образом этот камень, мы обнаружим, что истинная идея, какую мы о нём имеем, состоит в одном том, что мы отчётливо видим в нём субстанцию, протяжённую в длину, ширину и глубину; то же самое содержится и в нашей идее о пространстве, причём не только о

пространстве, заполненном телами, но и о пространстве, которое именуется “пустым”» (Декарт, 1950, с. 470).

Анализируя аристотелевское понятие *места*, Декарт находит, что его нельзя отличить от *пространства* и *тела*: «сами названия “место” и “пространство” не обозначают ничего действительно отличного от тела, про которое говорят, что оно “занимает место”; ими обозначается лишь его величина, фигура и положение среди других тел» (Декарт, 1950, с. 471). Абсолютистской аристотелевской трактовке места Декарт противопоставляет релятивистскую версию: одно место существует лишь по отношению к другому.

Так как сущность материальных тел заключена в их протяжённости, то «следовательно, во всём мире существует только одна материя: мы познаём её единственно лишь в силу её протяжённости. Все свойства, отчётливо различимые в материи, сводятся единственно к тому, что она дробима и подвижна в своих частях и, стало быть, способна к различным расположениям, которые, как мы видели, могут вытекать из движения её частей. Хотя мы и можем мысленно разделить эту материю, но тем не менее несомненно, что внести какие-либо изменения наша мысль не в состоянии; всё различие встречающихся в материи форм зависит от местного движения. Это уже было, несомненно, отмечено философами в их словах о том, что природа есть начало движения и покоя, причём под природой они разумели то, благодаря чему все телесные вещи располагаются так, как мы это видим на опыте» (Декарт, 1950, с. 476-477). Таким образом, согласно представлениям Декарта материя тождественна пространству, следовательно, геометрия должна быть первой наукой о природе, так как её предметом является именно пространство (протяжённость).

В картезианстве постулируется, что движение носит относительный характер и представляет собой *перемещение* одних тел относительно других, т.е. движение «есть *перемещение одной части материи, или одного тела, из соседства тех тел, которые непосредственно его касались и которые мы рассматриваем как находящиеся в покое, в соседство других тел*» (Декарт, 1950, с. 477). Никаких других способов движения, по мнению Декарта, не существует. Так как «природа есть начало движения и покоя», то основной проблемой естествознания должно быть постижение законов движения. Наполненность мира материей и трактовка движения

как перемещения означает, что любое изменение положения тела относительно других тел требует непосредственного (механического) *контакта* между перемещаемыми телами. Именно отсюда вытекают представления о *механизме* движения, эволюции и т.д., а также идея *необходимости материального посредника* при взаимодействии естественных объектов.

Ещё одно важное следствие, вытекающее из тезиса о независимости протяжённой и мыслящей субстанций, был вывод, что природа – это мир необходимости в отличие от человеческой воли как мире свободы (Декарт, 1989). Трактовка природы как мира, в котором все явления совершаются по необходимости, предполагает универсальность и стабильность установленного порядка, т.е. строгий детерминизм. Соответственно, такой мир допускает точное описание.

Итак, картезианская базисная модель мироустройства включает *протяжённую материю*, структурированную на *тела* различной плотности и агрегатных состояний. В этом мире движение существует только в форме *механического перемещения* тел, требующего их соприкосновения. Поскольку при перемещении одно тело должно вытеснить другое, а оно – третье и т.д., постольку в перемещении должен участвовать круг, или кольцо тел, в котором осуществляется цепочка перемещений и место первого тела занимает последнее из этого кольца (Декарт, 1989).

Несмотря ни на какие философские новшества, привлекаемые для объяснения мира, идея необходимости материального посредника для описания взаимодействий и объяснения причинности прочно удерживает свои позиции в новоевропейском естествознании. Так, философская идея материи как субстанции, заполняющей мир и являющейся материальным посредником при взаимодействиях, выразилась в *эфире*. Сначала с его помощью объясняли распространение света и притяжение тел. Затем во второй половине XIX в. в результате исследований М. Фарадея и Дж. Максвелла была установлена одинаковая природа света и электромагнитных явлений. Таким образом, эфир оказался посредником и в случае электромагнитных взаимодействий. С XVII в. по настоящее время создано немало концепций эфира (Бураго, 1997, 2005; Ацюковский, 2001, 2003; Заказчиков, 2001; Федулаев, 2006; Железнов, 2007; Эфирный ветер, 2011). С начала XX в. релятивисты, занявшие ве-

дущие места в естествознании, стали третировать идею эфира как «ненаучную». Однако закамуфлированное в другие термины признание существования эфира всё-таки прорывается и в релятивистской физике, правда, преподносимое в качестве состояния пространства. Например, признаётся, что пространство представляет собой *физический вакуум*, обладающий энергией и способностью порождать частицы (Заказчиков, 2001). Оценка массы галактик разными способами привела к сильному расхождению результатов, позволившему сформулировать представление о том, что наблюдаемое вещество составляет лишь небольшую долю от всей материи (Ровинский, 2004). Ненаблюдаемое астрономическими способами вещество получило названии *тёмной материи* или *скрытой массы*, о природе которой строятся разные гипотезы.

Иной вариант базисной модели мироустройства предложил И. Ньютон, который в качестве существенного атрибута тел признал не протяжённость, а *массивность* (тяжесть). Таким образом, он разделил пространство и материю, отождествлявшимися Декартом. Получается, что, согласно представлениям Декарта, мир – сплошная среда, т.е. он протяжёнен и телесен, а, согласно представлениям Ньютона, мир – пустота, в которой изредка встречаются тела, т.е. он только протяжёнен. Признание мира пустым означает невозможность перемещения многих тел, особенно небесных, путём механического контакта с другими телами. Чтобы допустить возможность движения, Ньютон вводит принцип *дальнодействия*, согласно которому тела способны действовать друг на друга без материальных посредников. Часто повторяемое многими исследователями ньютоновское «гипотез не измышляю» направлено как раз против требования обязательного обоснования движения механизмом или материальным посредником: «До сих пор я изъяснил небесные явления и приливы наших морей на основании силы тяготения, но я не указывал причины самого тяготения. Эта сила происходит от некоторой причины, которая проникает до центра Солнца и планет без уменьшения своей способности и которая действует не пропорционально величине *поверхности* частиц, на которые она действует (как это обыкновенно имеет место для механических причин), но пропорционально количеству *твёрдого* вещества, причём её действие распространяется повсюду на огромные расстояния, убывая пропорционально квадратам расстояний. Тяго-

тение к Солнцу составляется из тяготения к отдельным частицам его и при удалении от Солнца убывает в точности пропорционально квадратам расстояний даже до орбиты Сатурна, что следует из покоя афелиев планет, и даже до крайних афелиев комет, если только эти афелии находятся в покое. Причину же этих свойств силы тяготения я до сих пор не мог вывести из явлений, гипотез же я не измышляю» (Ньютон, 1989, с. 661-662).

Итак, *тяготение* по пояснениям самого И. Ньютона и его последователей (Р. Котс, У. Уитсон) представляет собой не механическую (результат соприкосновения тел), а метафизическую причину (Гайденко, 1987; Дмитриев, 1999). Разные механицисты ещё долго критиковали Ньютона за введение мистических агентов, или, в более мягкой формулировке, скрытых качеств. Однако возможность расчёта движения небесных тел, да и объяснение с единой точки зрения движения разных объектов, в конечном итоге, привели к принятию ньютоновской картины мира. Будущие попытки (в XX в.) свести гравитацию к механической причинности не увенчались успехом, так как ни гравитоны, ни гравитационные волны так не были зафиксированы.

Ньютоновский отказ от механической причинности и принятие иной причинности, необъяснимой на данный момент состояния науки, в качестве исходного принципа теории имеет очень большое значение не только для развития физики, но и естественных наук в целом, а для биологии – в особенности. Разумеется, в силу иного устройства и функционирования живых объектов создание математического аппарата, их описывающего, тем более, дающего прогноз, невозможно. Соответственно, признание немеханической причинности в качестве исходного принципа теоретической биологии будет крайне трудным для биологов и философов, однако оно является необходимым шагом в развитии биологии.

Возвращаясь к тяготению, следует отметить, что именно пространство рассматривалось в качестве начала, которое «делает возможным тяготение как *действие на расстоянии*» (Гайденко, 1987, с. 261). Собственно, И. Ньютон причину тяготения видел в Боге, воспринимая пространство как «чувствилище Бога» (Грязнов, 2004). Возможно, в этом случае сказалось влияние Г. Мора, считавшего, что пространство является атрибутом Бога (Гайденко, 1987). Он доказывал, что духовные существа протяжённы, однако,

по сравнению с материальными вещами, имеющими три измерения, духовные существа имеют ещё и четвёртое (Мор, 1994). По сути, мерой тяготения (действия) является *сила*, имеющая направление и величину. В соответствии с представлениями Ньютона, сила не функциональна, а субстанциональна, и действует она на абсолютно пассивные тела (Катасонов, 1997, с. 168).

Итак, ньютоновская базисная модель мироустройства включает абсолютные *пространство* и *время*, массивные *тела*, а также *силы*, действующие на тела со стороны пространства. В этом мире причина движения не может быть установлена, точнее, движение *не может быть описано в механических терминах*, однако оно происходит в соответствии с законами, которые можно сформулировать в строгой математической форме. Соответственно, движение может быть описано количественно с точностью, обусловленной точностью измерений.

Так как пространство – это, практически, чистая геометрия, то на этом основании любой физический (следовательно, природный, естественный) процесс стал связываться с измерением расстояний. Таким образом, возможность создания математизированных физических теорий обусловлена изначальным «геометрическим характером» физического мира. Более того, реальный мир можно заместить соответствующей математической моделью и изучать её, а не реальность, что осуществляется в тех областях физики, в которых эксперименты крайне затратны энергетически.

Интерпретация движения как пространственного перемещения тел даёт возможность описания природы in lingua mathematica: «в любом частном учении о природе можно найти науки в *собственном* смысле лишь столько, сколько имеется в ней *математики*» (Кант, 1966, с. 58). Однако И. Кант под математикой здесь подразумевает только геометрию: «до тех пор пока не найдено поддающегося конструированию понятия для химических воздействий материй друг на друга, т.е. до тех пор пока нельзя указать никакого закона сближения и удаления частей (скажем, в пропорции плотностей и т.п.), согласно которому движения их вместе с их результатами могли бы быть а priori *сделаны наглядными и изображены в пространстве* (требование, которое вряд ли когда-нибудь будет выполнено), – до тех пор химия сможет быть только систематическим искусством или экспериментальным учением, но никогда не

будет наукой в собственном смысле, поскольку принципы ее чисто эмпиричны и никак не могут быть изображены a priori в созерцании, а следовательно, раз к ним неприложима математика, они ни в какой мере не делают понятной возможность основ химических явлений» [курсив мой – *А. П.*] (Кант, 1966, с. 59-60).

Дальнейшее развитие ньютоновской базисной модели мироустройства шло в одном направлении, но двумя линиями. С одной стороны, делались попытки обосновать несуществование материи как субстанции, как со стороны философов, так и со стороны физиков. С другой стороны, делались попытки обосновать положение, что все естественные явления можно вывести из пространства.

Философские обоснования несуществования материи исходили из разных оснований. Так, с точки зрения Дж. Беркли материи как субстанции не существует, так как бытие состоит из идей – конкретных содержаний восприятия, т.е. внешний мир – это содержание сознания. Существовать – это значит быть воспринимаемым или познаваемым: «Я вовсе не оспариваю существование какой бы то ни было вещи, которую мы можем познавать посредством чувства или размышления. Что те вещи, которые я вижу своими глазами, трогаю своими руками, существуют, – реально существуют, в этом я нисколько не сомневаюсь. Единственная вещь, существование которой мы отрицаем, есть то, что *философы* называют материей или телесной субстанцией» (Беркли, 1978, с. 186).

С другой точки зрения материя сводилась к причинности, соответственно, не к эмпирическому восприятию, а к мышлению: «материя сама есть объективно воспринятая каузальность, поскольку вся её сущность состоит в действовании *вообще*, и сама она, следовательно, – действенность (ενεργεια – действительность) вещей вообще, как бы абстракция всего их разнообразного действования. Так как таким образом сущность, essentia, материи заключается в *действовании вообще*, а действительность, existentia, вещей – в их материальности, которая также едина с действованием вообще, то можно утверждать, что в материи existentia и essentia совпадают и составляют единство, ибо у неё нет других атрибутов, кроме *самого бытия* вообще и без всякого дальнейшего его определения. Напротив, каждая *эмпирически данная* материя, т.е. *материал* (который наши нынешние невежественные материалисты смешивают с материей), уже вошла в оболочку *форм* и открывает-

ся только посредством их качеств и акциденций, поскольку в опыте каждое действие носит совершенно определённый и особый характер и никогда не бывает действием вообще. Поэтому чистая материя – только предмет *мышления*, а не *созерцания*» (Шопенгауэр, 1993б, с. 145).

Таким образом, с философских позиций отрицается существование материи как субстанции, но признаётся существование материальных вещей. Физики могли обосновать отсутствие материи как субстанции двумя способами. Во-первых, они могли принять, что не в состоянии установить природу взаимодействия тел и не «измышлять гипотез» о материальных посредниках этого взаимодействия. Например, С. Кларк, проясняя принципы ньютоновской механики в письме к Г.-В. Лейбницу, заметил, что «средство, с помощью которого два тела притягиваются, может быть невидимым, неосязаемым и принципиально отличающимся от механизма, но оно всё-таки может быть названо естественным из-за своего регулярного и постоянного способа действия» (Лейбниц, 1982, с. 465). Приняв наличие такого необъяснимого взаимодействия как данность, можно применять динамическое описание в количественной форме. Этим путём пошёл Ньютон и вполне справедливо это направление в естествознании носит название *ньютонианства*.

Второй способ – это путь Пифагора: «вещь есть число», т.е. он включает признание реальности математических (в узком смысле – геометрических) объектов (Аронов, 1997). Пространство, интерпретируемое как геометрический объект, представляет собой основу, из которой можно вывести все элементы мира, или, иными словами, представить их как состояния пространства. Западные физики со второй половины XIX в. пошли именно по этому пути.

Так, изучение электрических и магнитных явлений во второй половине XIX в. завершилось созданием теории электромагнитного поля (см.: Максвелл, 1952). Дальнейшие исследования показали, что «в учении об электричестве обнаружило свою недостаточность понятие силы, с какой одно тело действует на другое. Фарадей первым указал на то, что мы лучше поймём электрические явления, если будем считать силу функцией пространства и времени, уподобляя её распределению скоростей или напряжений в жидкости или упругом теле, – другими словами, если перейдём к понятию поля сил» (Гейзенберг, 1987, с. 191). Если это высказывание про-

интерпретировать в буквальном смысле, то получается, что источником силы является пространство (именно так предполагал Ньютон в отношении силы тяготения), а материальные объекты имеют атрибуты (массу, заряд), которые позволяют им испытывать действие силы. Внешне такое воздействие выглядит так, что источником полей являются сами материальные тела.

Также М. Фарадей (1939) считал, что магнитные силовые линии, визуализируемые с помощью железных опилок, имеют реальное физическое существование. Это мнение Фарадея было поддержано Дж. Максвеллом (1940). Удивительно, что Максвелл, принимая принцип дальнодействия, также признавал и существование эфира (Максвелл, 1940).

Изучение свойств частиц показало, что эффекты их взаимодействия с материальными объектами в одних случаях описываются корпускулярной теорией, а в других случаях – волновой[1]. Такое поведение частиц было проинтерпретировано как отражение их двойственной корпускулярно-волновой природы. С другой точки зрения это поведение можно проинтерпретировать в рамках принципа неопределённости Гейзенберга как невозможность одновременного определения импульса и координаты частицы. В силу микроскопических масштабов объектов наглядное физическое описание их движения и взаимодействия невозможно. А математический формализм перевести в наглядные физические образы можно разными способами. Самый простой способ – представить, что положения и траектории частицы имеют размытый характер, в том числе и само пространство также размыто, что выражается в разной величине его кривизны (Девис, 1989, с. 38).

К началу XX в. изменилось представление и о самом пространстве. По представлениям Ньютона абсолютное пространство субстанциально и служит вместилищем для физических объектов (Ахундов, 1978, 1982). Относительное пространство Ньютона является мерой абсолютного пространства и, по сути, представляет его геометрический образ. Сначала как саморазумеещееся считалось, что относительное пространство имеет евклидову геометрию. Однако после создания неевклидовых геометрий возникла идея, что

---

[1] В отношении природы света корпускулярная и волновая теории были сформулированы ещё в XVII в.

геометрия пространства также неевклидова. С этой точки зрения изменяющейся кривизной пространства можно объяснить движение (Clifford, 1885). Правда, считается, что с помощью физических экспериментов невозможно установить, какова реальная геометрия пространства (Фридман, 1965). Это возможно только находясь в пространстве высшего измерения (Клиффорд, 1979). Идею кривизны пространства использовал А. Эйнштейн для своей теории относительности[1]. Но сначала следует сказать о теории поля (и гравитационного, в частности) и времени, которые вместе с пространством образуют неделимое единство в общей теории относительности.

В настоящее время под *физическим полем* в широком смысле понимается величина, описываемая скалярным, векторным или тензорным полем в понимании математического анализа или дифференциальной геометрии и определённая на физическом трехмерном пространстве, четырехмерном пространстве-времени или пространстве других размерностей, например, электромагнитное поле, поле скоростей, поле давления жидкости, поле деформаций упругой среды, скалярное поле температур и т.д. Физическое поле в каждой точке пространства характеризуется определённым значением физической величины, причём, как правило, разные точки пространства характеризуются разными значениями этой величины. Таким образом, величина, характеризующая поле, неравномерно распределена в пространстве. Скалярное значение этой величины называется потенциалом поля, а вектор, отражающий максимальное изменение потенциала, будет называться градиентом потенциала поля. В качестве примеров можно привести градиент концентрации – изменение в определённом направлении концентрации растворённого вещества, градиент температуры – изменение в определённом направлении температуры среды, градиент давления – изменение в определённом направлении давления жидкости или газа, градиент гравитационного поля, градиент электромагнитного поля и т.д. Физический объект, находящийся в пространстве с градиентом потенциала поля, испытывает действие силы, являющейся следствием наличия разности потенциалов на разных участках

---

[1] Альберт Эйнштейн был знаком с книгой В. Клиффорда (Владимиров, 2010б).

данного объекта. Эта сила вынуждает объект перемещаться с целью устранения неравномерного распределения потенциала.

В особую группу выделяют фундаментальные поля. Помимо указанных выше характеристик, они могут быть описаны в виде взаимодействия тел, переносимого с конечной скоростью, причём сила взаимодействия определяется различными характеристиками тел: массой для гравитационного поля, электрическим зарядом для электромагнитного поля и т.д. В рамках квантовой теории поля квант возбуждения данного поля проявляется в качестве элементарной частицы. Например, квантами электромагнитного поля являются фотоны. Заряжённые частицы непрерывно испускают и поглощают фотоны, которые и образуют окружающее их электромагнитное поле. Взаимодействие заряжённых тел объясняется как результат обмена фотонами. Аналогично, взаимодействие массивных тел объясняется обменом гравитонов – квантов гравитационного поля.

В целом, исчерпывающее объяснение причины движения может быть дано в рамках представления об анизотропном поле. В самом широком смысле движение тел возможно при наличии градиента внешней среды, причём совершенно неважно происхождение этого градиента. Объяснение взаимодействия тел путём обмена материальными посредниками в теории фундаментальных полей является уступкой картезианской модели мира, требующей физического контакта тел для изменения их движения. Это объяснение наглядно, но от него сущность движения понятнее не становится. Так, фотоны, испускаемые положительными и отрицательными зарядами, одинаковы (неразличимы). Тогда вопрос: почему обмен фотонами приводит к расхождению тел с одинаковыми зарядами, но к сближению – с разными зарядами, не находит ответа. Гравитоны и гравитационные волны, отвечающие за взаимодействие массивных тел, до сих пор не обнаружены, хотя современные приборы в состоянии зафиксировать эффекты, предсказываемые соответствующей теорией.

От характера движения зависит и интерпретация времени (Грюнбаум, 1969; Уитроу, 2003). Восприятие времени имеет, в первую очередь, психологический характер, поскольку о времени мы можем судить только тогда, когда что-то изменилось, причём мы проецируем изменчивость внешнего мира на свою собственную

(Мейен, 1984). В таком случае нам очень трудно абстрагироваться от психологического восприятия времени как чего-то априорного и абсолютного, что является одной из причин появления субстанциальных концепций времени (Мейен, 1989). В любом случае говорить о времени можно лишь тогда, когда что-то изменилось, т.е. время в широком смысле выступает как мерило движения. Так как механическое движение – это пространственное перемещение тел, то возникает соблазн жёстко связать время с пространством: «отныне пространство само по себе и время само по себе должны обратиться в фикции и лишь некоторый вид соединения обоих должен ещё сохранить самостоятельность» (Минковский, 1935, с. 181). Представление времени как одной из координат пространственно-временного континуума (Фридман, 1965) позволяет наглядно продемонстрировать конечную скорость распространения взаимодействий, а возможность передвижения вдоль этой координаты в обоих направлениях – симметричность законов физики относительно «хода времени» (Хокинг, 2001).

Несмотря на утверждение, что в пространственно-временном континууме пространство и время равноправны, т.е. не теряют своей специфики (Бунге, 1970), на самом деле время в нём занимает подчинённое положение: «время входит в геометрические конструкции лишь как *динамика* их пространственных элементов. Время в геометрии всегда есть лишь *движение пространственных элементов. Время как таковое* не подлежит не только геометрическому, но и математическому изучению вообще, да и *движение как таковое* также. Лишь подменив время движением, а движение его пространственным следом (траекторией) мы можем сделать их предметом математического изучения. По существу мы будем изучать при этом не время и не движение, а особенности пространственной организации самой траектории» (Шапошников, 1999, с. 153). Таким образом, в рамках пифагорейской картины мира время и движение получают наглядный пространственный (геометрический) образ. Иными словами, движение и время сводятся к пространству.

В общей теории относительности гравитация рассматривается как эффект, обусловленный римановой геометрией пространства-времени (Эйнштейн, 1966). С этой точки зрения поле можно интерпретировать как состояние пространства, а волну как распро-

страняющееся изменение этого состояния. С помощью разных топологических ухищрений из искривлённого пустого пространства можно вывести не только гравитационное и электромагнитное поля, но и сами заряд и массу рассматривать как состояние пространства (Мизнер, Уилер, 1979). Любопытно, что взгляд на вещество, как на проявление неоднородности пространства вполне согласуется с современными представлениями о вакууме. Интересно также, что слово *масса*, в общем смысле обозначающее количество вещества, а в строгом физическом смысле обозначающее параметр, характеризующий способность тел участвовать в полевых и силовых взаимодействиях[1], происходит от древней основы, обозначающей пространственное протяжение (Джеммер, 1967, с. 23).

Другим способом, а именно, путём введения пятого измерения электромагнитное поле свёл к единому геометрическому образу мира Т. Калуца (1979). Это направление развивается до сих пор в форме разных теорий, требующих различного количества размерностей (до восьми) для единого описания физических явлений (Владимиров, 2010а), вплоть до нескольких теорий струн, включающих 10 или 26 размерностей (Кетов, 1990; Кафиев, 1991; Каку, 1999).

Итак, в целом, развитие базисной модели устройства мира шло по пифагорейскому пути – пути сведения её элементов (времени, материальных тел, полей, сил) к пространству (Уилер, 1962), т.е. в том направлении, в котором работал Эйнштейн: «Мы приходим к странному выводу: сейчас нам начинает казаться, что первичную роль играет пространство; материя же должна быть получена из пространства, так сказать, на следующем этапе. Пространство поглощает материю. Мы всегда рассматривали материю первичной, а пространство вторичным. Пространство, образно говоря, берет реванш и "съедает" материю. Однако все это остается пока лишь сокровенной мечтой» (Эйнштейн, 1966, с. 243).

Однако, несмотря на все усилия, построить логически непротиворечивую и согласующуюся с наблюдениями теорию, выводящую все физические явления из пространства, так до конца и не удалось (Барашенков, 1977). В определённой степени эта неудача

[1] «Массы суть коэффициенты, которые удобно ввести в вычисления» (Пуанкаре, 1983, с. 71).

обусловлена введением картезианских элементов в пифагорейскую картину мира.

Так как психологически движение и время познаются в отношении к другому объекту, то в естественнонаучном контексте регистрация движения тела требует введения наблюдателя (системы отсчёта): «образно говоря, если бы во Вселенной существовало одно-единственное тело, оно не могло бы двигаться, ибо движение возможно лишь относительно некоторой материальной системы отсчёта. Вот почему совершенно независимо от того, какие действуют силы, для того, чтобы движение было возможно, необходимо иметь по меньшей мере два тела. И если бы Вселенная была бы совершенно пустой, то не было бы ни пространства, ни времени. Физическое пространство существует только в том случае, если существуют физические системы (тела, поля, квантово-механические сущности и т.д.). Точно также время существует лишь постольку, поскольку эти системы так или иначе изменяются» (Бунге, 1970, с. 85). С эпистемологической точки зрения это обращение к наблюдателю вносит неустранимый субъективный элемент в теорию, впрочем, вполне логичный в рамках западной философии[1].

Релятивистская концепция пространства и времени, вроде бы основанная на геометрическом четырехмерном пространственно-временном континууме, кроме наблюдателя требует также и материальных посредников: «философский смысл изменений, внесённых теорией относительности в существовавшие до её появления представления о сущности пространства и времени, состоит, таким образом, в том, что последние с точки зрения этой теории имеют физический смысл только для событий, *связанных между собой материальными взаимодействиями*, и поэтому время нельзя уже рассматривать как некую универсальную систему отсчёта, относительно которой происходит упорядочивание всех событий» [курсив мой – *А. П.*] (Молчанов, 1964, с. 58). Однако установление одновремённости удалённых событий в принципе невозможно, так как для этого нужно знать скорость материального посредника (пере-

---

[1] См. следующий раздел. С позиции новоевропейской философии мир невозможно познать таким, каков он есть «на самом деле»; мир таков, каким его *ощущает субъект* (сенсуалисты), или мир таков, каким его *мыслит субъект* (рационалисты). В любом случае мир находится в зависимости от *субъекта*.

носчика информации), для измерения которой необходимо зафиксировать одновремённость удалённых событий (Рейхенбах, 1985).

С математической точки зрения описание движения тела формально не требует привязки к системе отсчёта. Например, зная массу и скорость тела, а также значения напряжённости и потенциала гравитационного поля, можно вычислить траекторию движения тела. Это означает, что при идеальных условиях в рамках пифагорейской (геометрической) картины мира возможно описание траектории движения тела независимо от системы отсчёта. Формально в качестве точки отсчёта может рассматриваться любая точка траектории движения тела. Например, параметры эллиптических или параболических орбит небесных тел могут быть описаны сами по себе, без ссылок на систему отсчёта или наблюдателя. Необходимость в привязке к системе отсчёта, точнее, к телу отсчёта возникает потому, что у нас нет средств замерить потенциал гравитационного поля. Однако это не означает необходимость введения наблюдателя в пифагорейскую картину мира.

С этой точки зрения релятивизм следует рассматривать как эклектическое соединение картезианства и пифагорейства. Это вполне объясняет противоречия, выявляемые в логической структуре релятивистской теории.

В заключение этого раздела следует подчеркнуть, что, несмотря на все усилия по геометризации мира, базисная модель новоевропейской картины мира остаётся ньютонианской, онтологический каркас которой составляют *пространство*, образующего вместилище для тел; *силы*, влияющие на перемещение тел, и точкообразные (атомарные) *тела*, являющиеся игрушками внешних сил. Поскольку силы могут влиять только на пространственное перемещение тел, то всё богатство красок мира с философской точки зрения существует лишь в восприятии человека. Этот новоевропейский эпистемологический архетип проявился не только в механике, но и в биологии. Так, линнеевский метод описания растений основывался на пространственной организации объекта, т.е. существенными признавались признаки пространственного строения, а несущественными, случайными – признаки, отражающие цвет, запах, вкус, причём признаки предполагалось «различать "посредством зрения", визуально, а не разделять инструментально, скажем, анатомически. На объект предлагается не просто смотреть, а "ощупывать

глазом", контролировать зрение осязанием, поэтому цвет, который нельзя проконтролировать осязанием, отбрасывается как случайный признак, а фактура поверхности – гладкость, шероховатость – рассматривается как существенный. В результате в пространстве зрения натуралиста, "очищенного" таким образом от "случайных признаков", остается только абстрагированная совокупность линий, поверхностей, объемов, форм, которая и представляет собственный объект естественной истории» (Корона, 1987, с. 12)[1]. Таким образом, даже яркий красочный живой мир западный человек способен представить как геометрический опространствленный объект.

1.3.2. Индивидуализм, субъективизм, атомизм, элементаризм

Мироощущение одинокого кочевника проявляется в философии, естественнонаучных, социологических теориях, а также в эстетических предпочтениях.

В философии это мироощущение выразилось в форме *субъективизма*, т.е. признания позиции отдельного индивида (субъекта) в качестве отправной точки для суждений. В основании субъективизма лежат представления Р. Декарта о двух субстанциях – протяжённой и мыслящей – абсолютно отделённых друг от друга. Человек как носитель мыслящей субстанции не может сомневаться в наличии у него мышления, которое единственно *самодостоверно*, т.е. не требует обоснования. Субъективизм красной нитью проходит через всю западноевропейскую философию: дихотомия *субъект–объект* является основным эпистемологическим принципом, причём «то, что всё познаёт и никем не познаётся, есть *субъект*. Он, следовательно, носитель мира, общее, всегда предпосылаемое условие всего являющегося, всякого объекта; ибо только для субъекта есть всё, что есть» (Шопенгауэр, 1993а, с. 143). Эта точка зрения является исходным пунктом не только эпистемологии, но и онтологии: «главное есть прежде всего, то, что как он [мир] ни неизмерим и ни огромен, его существование висит на единственной

---

[1] По воспоминаниям моей сокурсницы, преподаватель ботаники в качестве одного из тестовых заданий предлагал им определить растение на ощупь с завязанными глазами.

нити, и эта нить есть каждое данное сознание, в котором он пребывает. <…> Декарт был, вероятно, первым, кто достиг той степени понимания, которого требует эта основополагающая истина, и вследствие этого сделал её, хотя ещё в виде скептического предположения, отправным пунктом своей философии. Действительно, тем, что он признал cogito ergo sum единственно достоверным, а существование мира проблематичным, была найдена существенная и одновременно *истинная* точка опоры философии. Ею существенно и необходимо служит *субъективное, собственное сознание*. Ибо оно одно есть и остаётся непосредственным; всё остальное, чем бы оно ни было, опосредствовано и обусловлено им, следовательно, зависимо от него» (Шопенгауэр, 1993б, с. 111).

Эта субъективистская философская установка была внедрена в естествознание: «Естествоиспытатели поняли, что разум видит только то, что́ сам создает по собственному плану, что он с принципами своих суждений должен идти впереди согласно постоянным законам и заставлять природу отвечать на его вопросы, а не тащиться у нее словно на поводу» (Кант, 1964, с. 85). Здесь совершенно необходимо привести довольно длинную цитату, разъясняющую кантовскую установку: «утверждение Канта не просто утверждение о вещах вне нас. Это не просто мир или природа вне нас, а мир вне нас, рассматриваемый в качестве естественно-упорядоченного на основе каких-то посылок и допущений. Например, допущения, что мир – не есть арена действия произвольных, одухотворенных сил, которые могли бы по своему желанию сегодня поступать так, а через день или секунду – иначе. Что это – описание фактов? Или их обобщение, полученное путём наблюдения? Нет, это предпосылка, окружающая, подобно эфиру, само понятие или термин “природа”. Неслучайно этот термин употребляется у Канта через запятую со следующими словами: непрерывное, единообразное воспроизводство предметов в опыте. Следовательно, если мы поймем сказанное Кантом не как указание, поддающееся буквальному физическому истолкованию: “природа подчиняется рассудку”, а как сложное рассуждение в контексте и в меру выявленности в нём тех посылок и уровней, на которых оно зиждется, тогда мы иначе поймём и само это утверждение. Рассудок вовсе не приписывает законы природе в том смысле, как это понимают обычно, читая Канта. Отнюдь, оказывается, он имел в виду совсем

не это, а говорил о том, что при рассмотрении мира как естественным образом упорядоченного действуют определённые интеллектуальные элементы, наши допущения рассматривать мир именно таким, а не иным образом; что восприятие предметов как причинно связанных не есть прихождение предметов в нашу голову вместе с их причинной связью, а есть способ конкретного рассмотрения таких предметов на некотором уровне анализа. Если бы предметы приходили вместе с законами, со своими причинными связями прямо в голову, то непонятно, почему их долгое время не воспринимали именно так; ведь невозможно предположить, что все люди до возникновения опытной науки были глупыми. Разумеется, нет. Очевидно, они просто иначе, по-другому видели мир! А чтобы видеть его так, как видим его мы (а мы видим его причинно-устроенным), нужно что-то предположить, что-то допустить, лишь тогда мир предстаёт как естественно-упорядоченный» (Мамардашвили, 1990, с. 6-7).

Итак, получается, что западноевропейский рассудок видит мир опространствленным и механически устроенным. Все явления в этом мире должны воспроизводиться одинаково, отклонения недопустимы. Западный человек даже живую природу обязал подчиняться человеческим установкам, о чём свидетельствуют судебные процессы над животными в Средневековье. В последнее время утверждается нормативный характер научных теорий. Нормативность и общеобязательность накладывается не только на природу, но и на общество. Так, США свой образ жизни, свое восприятие мира навязывают всему человечеству.

Если субъективные мыслительные способности человека можно сопоставить с рациональной составляющей новоевропейской науки, то её эмпирическую составляющую следует сопоставить с сенсорным восприятием человека. Именно из этого вытекает классическое требование *наглядности* научной теории, т.е. описываемая ею картина (или модель) должна быть воспринимаема с помощью человеческих органов чувств. Таким образом, научные теории и картина мира оказываются в зависимости от сенсорного аппарата человека. Иными словами, понятия и отображаемые ими явления, движение, причины, связи – всё это может быть *объяснимо* лишь в том случае, если построенная картина мира воспринимается, либо моделируется с помощью средств, доступных человеку как *техни-*

ку, инженеру. А детали такой картины обязательно должны быть связаны материальными посредниками. Итак, удовлетворение требования наглядности научной теории возможно только на картезианской почве. В случае явлений, недоступных прямому сенсорному восприятию человека, например, явлений микромира, практически невозможно построить модель, удовлетворяющую принципу наглядности. Отказ от классического принципа наглядности возможен либо на почве ньютонианства, либо пифагорейства. Западноевропейская неклассическая наука, в конце концов, пошла по второму пути – гипостазировании математических конструкций.

В естествознании индивидуализм проявляется в форме *атомизма,* т.е. представления, согласно которому чувственно воспринимаемые объекты состоят из *атомов* – частиц, неделимых с точки зрения данной естественной дисциплины. Так, в химических реакциях происходят перекомбинации неизменных атомов. Даже в ядерных реакциях из одних атомов получаются другие, но известные атомы, а свойства элементов, неизвестных в природе (трансурановых), легко предсказуемы, т.е. известны заранее. В XIX в. Д.И. Менделеев на основании Периодической системы химических элементов легко предсказал свойства элементов, неизвестных на тот момент развития химии. В субъядерной физике статусом атомов (неделимых) обладают элементарные частицы.

В методологии индивидуализм проявляется в форме *редукционизма* – принципа, согласно которому сложные явления должны быть сведены к более простым, обозримым, понимаемым, более доступным для описания. Например, в классической механике свойства объекта редуцируются до одной характеристики – массы, и описание сводится к различным соотношениям, проекциям этой характеристики на пространство и время, т.е. всего три параметра в различных соотношениях порождают всё богатство теоретического аппарата классической физики: скорость, ускорение, импульс и прочее. В основе редукционизма лежит картезианская концептуальная модель: объекты представимы как разложимые соединения, и тогда, зная свойства элементов, можно познать и сам объект. Простота, точность описательного аппарата, основанного на редукции, возможность дать прогноз, возвели редукционизм в методологический принцип, в соответствии с которым сложные явления могут быть полностью объяснены на основе законов, свойственных

более простым, например, биологические явления можно полностью свести к физико-химическому субстрату.

В истории индивидуализм проявляется в форме представления об *уникальности*, неповторимости объектов, единственности события. Это представление логически совместимо с линейным, а не циклическим пониманием истории. Свое естественнонаучное выражение идея неповторимости событий находит в лапласовском представлении причинно-следственных связей, когда состояние вселенной в каждый момент времени рассматривается как детерминированное следствие её состояния в предыдущий момент и причина её состояния в будущий момент. Жёсткая причинно-следственная связь между событиями означает, что прошлое и будущее принципиально вычислимо.

С индивидуалистической позиции общество представляет собой результат соглашения между независимыми индивидами. Эта теория общества была создана английским философом Т. Гоббсом.

В заключение этого раздела приведу небольшой штришок, характеризующий основания мировоззрения англосаксов. В истории США был непродолжительный период (1865–1885 гг.), когда профессия ковбоя была востребована. После того, как нужда в услугах ковбоя сошла практически на нет, его образ стал воспеваться в искусстве, мелодрамах и романах. В XX в. этот персонаж был раздут Голливудом до размеров национального символа. Этот характерный штрих показывает, что архетип кочевника-скотовода до сих пор жив, и он олицетворяет сущность англосаксонского духа.

1.3.3. Дуализм

Различие между индивидом и внешним миром позволяет рассматривать мир, как состоящий из двух частей, в той или иной степени обособленных и так или иначе взаимодействующих. Эта идея раздвоенности, дихотомии сущего проявляется во всём. В качестве ярких примеров можно привести следующие противопоставления: Я и не-Я, Бог и тварный мир, протяжённая и мыслящая субстанции, мир необходимости и мир свободы, человек и природа и т.д.

В определённом смысле раздвоенность мира можно интерпретировать как его поляризованность, которая обуславливает движение. Так, в западном сообществе на полярности добра и зла основаны этические представления, причем признаётся существование

абсолютного добра, которое, поляризуясь по отношению ко злу, задает направление развития, стремления человека. В англосаксонской политике, в последнее время распространяющейся на весь мир, внедряется этическая основа: к одному полюсу отнесены страны, составляющие «ось зла», к другому – страны «добра» (США и их сателлиты). Остальные страны, надо полагать, могут быть распределены вдоль оси, формируемой этими «полюсами», в соответствии со степенью «доброго» или «злого» компонента.

В конечном счёте, любые объекты, находясь в пространстве между двумя полюсами, получают вынужденное движение. Таким образом, следствием представления о поляризованности мира является взгляд, что объекты (тела) пассивны, а их движение обусловлено внешними причинами.

1.3.4. Мир как механизм

В настоящее время в теоретической биологии словом *механицизм* можно обозначить два разных представления[1], но восходящих к общей основе. Во-первых, *механизм* представляет собой сокращение словосочетания *механическая причинность*, согласно которой возникновение всех явлений (событий) обусловлено физическими (механическими) контактами между объектами. Именно это имеется в виду, когда говорят о необходимости описать *механизм эволюции*.

Широкое обоснование механической причинности в Новое время дано Р. Декартом, поэтому мировоззрение, кладущее в основу объяснения мира именно этот тип причинности, следует обозначить как *картезианский механицизм*. Дальнейшее развитие представлений о механической причинности привело к признанию жёсткого детерминизма. Так, в классической физике причинность понимается как однозначно определённая необходимая генетическая связь между состояниями действительности: причиной и действи-

[1] В отдельное направление можно выделить редукционные представления, что все биологические явления полностью объясняются физико-химическими закономерностями. Таким образом, существуют три типа механицизма: *субстратный* (редукционный), *машинный* (мир и объекты – это механизмы, машины, противопоставляемые организмам) и *суммативный* (причинный). В данном контексте субстратный механицизм не существенен.

ем, причем причина во времени предшествует действию и одна и та же причина всегда обусловливает одно и то же действие. Связь между причиной и действием образует звено последовательности событий, которая может быть продолжена в будущее и прослежена в прошлое. Так как в классической физике состояние физической системы однозначно определяется координатами и импульсами всех частиц системы, то зная характер зависимости сил взаимодействия от координат и скоростей, можно с помощью уравнений движения по состоянию системы в определённый момент времени вычислить её состояние в любой другой момент времени, как предшествующий, так и последующий. Таким образом, динамическая, или однозначная причинность является синонимом классического (лапласовского) детерминизма.

Эта версия механицизма с декартовских времён является идеалом для биологии. В настоящее время она наиболее ярко выражена в филогенетике, дерзающей точно восстановить историю биологического разнообразия. Правда, претензии филогенетики не распространяются на будущее, так как считается, что возникновение инноваций обусловлено, в том числе, значительной случайной компонентой, поэтому невозможно прогнозировать будущее биологического разнообразия.

Вторая версия механицизма основывается на понятии механизма как *устройства*. В Новое время в качестве такого устройства выступают часы, по образу которых природа трактуется как *механизм*. Неизменность компонентов обуславливает жёсткость, статичность структуры машины, в которой движение компонентов происходит в строго заданных рамках, выход за которые приводит к поломке машины. Таким образом, все элементы механического мира должны двигаться по строго определённым траекториям, которые можно вычислить. Тогда получается, что мир как механизм представляет собой нечто раз и навсегда заведённое, в нём не может быть ничего нового, никаких изменений в генетическом смысле. Механический мир – это *ставшее*, это мир, в котором есть только *перемещение* (кинезис), но нет *развития* (становления, генезиса). В таком случае, изучая характеристики и параметры движения отдельных элементов этого мира, постепенно охватывая исследованием другие элементы, т.е. накапливая массив данных, можно, в конечном счёте, изучить и весь мир. Отсюда вытекает *редукцио-*

нистская методология: мир в целом можно познать, изучая его компоненты. С этим положением вполне гармонирует бэконовский *индуктивизм* – метод выведения закономерностей путём обобщения частных наблюдений.

Главной особенностью этой версии механицизма является упор не на причинность, а на *законы*, позволяющие дать строгое математическое описание движения. Создание механики со строгим математическим аппаратом, в том числе, и основанной на ней картины мира, является заслугой И. Ньютона, поэтому данную версию механицизма следует обозначить как *ньютонианскую*.

В рамках механического образа природы мир физических объектов оказывается очень бедным с точки зрения разнообразия их характеристик. Например, классические физические теории оперируют понятиями, обозначающими такие объекты, которые можно описать как массивные точечные тела, движущиеся в пространстве по законам, выражаемым математическими формулами, либо массивные протяженные объекты с неизменной структурой, взаимодействие которых также описывается с помощью формул.

Также в рамках специальных физических дисциплин (статистическая механика, термодинамика) описываются совокупности объектов, лишённые структуры, например, газ. Такие совокупности характеризуются несколькими параметрами и легко описываются статистическими методами.

Характерной чертой механических объектов является невозможность появления с течением времени новых свойств, поэтому в рамках классических физических теорий движение, по сути, представляет собой либо пространственное перемещение объектов, либо их пространственную деформацию. Любой физический процесс связывается с измерением пространства; закон выступает как связь (главным образом – математическая) двух или нескольких величин, одна из которых является производной от измерения пространства (либо прямая мера расстояния, площади или объема, либо включающая и другие характеристики, например, концентрация, давление). Следствием фокусирования внимания на пространстве является представление движения как пространственной траектории, т.е. линии (Шапошников, 1999). Как разновидность механицизма можно рассматривать *атомизм*, лежащий в основе химических на-

ук. С атомистической позиции мир также трактуется как *ставшее*, а не *становящееся*.

В статистической механике состояние системы характеризуется функцией распределения, описывающей вероятность определённых значений координат и импульсов частиц системы. Зная энергию взаимодействия, по функции распределения в данный момент времени можно однозначно найти вероятность появления значений координат и импульсов частиц в любой предшествующий и последующий момент времени. Хотя в статистической механике причинность имеет вероятностный характер, однако, так как состояние системы в данный момент однозначно определяется состоянием системы в предшествующий момент, то вероятностную причинность следует рассматривать как жёстко детерминированную. Просто человечество не обладает вычислительными возможностями рассчитать движение всех частиц данной системы.

Закон – это выраженное в строгой словесной и/или математической форме утверждение, которое описывает соотношения, связи между повторяющимися явлениями, процессами и состояниями тел и других естественных объектов. Физические законы должны удовлетворять таким требованиям, как подтверждённость многократными экспериментами или наблюдениями; приложимость для большого количества объектов, в идеале для всех объектов с данными характеристиками во Вселенной, неизменность во времени. Идеальный закон выражается в виде компактной математической формулы, причем в классической физике он выражает связь двух величин и одна из этих величин есть пространственная мера, например, закон всемирного тяготения, закон Кулона о взаимодействии точечных зарядов.

Мировоззрение в концентрированном виде отражает трактовка, восприятие *числа*, которое есть одно из фундаментальных понятий математики, и которое не следует отождествлять с *количеством* или *величиной* (Лосев, 1997). В западноевропейской математике число представляет собой отражение пространства и закона, т.е. число выступает как отношение положения в пространстве. Таким образом, математика представляет собой учение о соотношении пространственных элементов. С этой точки зрения выражение типа $\mathbf{x^n + y^n = z^n}$ является одним числом. Символы в данном выражении являются «знаками для определённого отношения, лишённого при-

знаков величины и формы и единой значимости, для бесконечного множества возможных положений одинакового характера, и эти возможности, воспринятые как нечто единое, и есть число» (Шпенглер, 1993, с. 136). Основным элементом западноевропейской математики выступает точка, характеризуемая как группа сопряжённых чисел, что говорит не о чувственном, а об абстрактном характере западноевропейского математического мышления. Связь отношений отражается в понятии функции, которая является символом западноевропейской математики (Шпенглер, 1993).

Итак, символом западноевропейского математического мышления выступает функция, соответствующим выражением которого является функциональное число. Такое число отражает не форму тел, как это представляли математики античности, а законы взаимодействия тел. Например, равенство вида $F = G\times(M_1\times M_2)/R^2$ есть число, отражающее закон отношения «материальных точек» в пространстве.

Механическое представление живого разнообразно. Наиболее широкие механические трактовки живого можно объединить в три основные группы.

Машинная теория живого была провозглашена Р. Декартом в «Первоначалах философии»: «между машинами, сделанными руками мастеров, и различными телами, созданными одной природой, я нашел только ту разницу, что действия механизмов зависят исключительно от устройства различных трубок, пружин или иного рода инструментов, которые, будучи соразмерны руке мастера, всегда настолько велики, что их форму и движения легко увидеть, тогда как, напротив, трубки или пружины, вызывающие действия природных вещей, обычно бывают столь малы, что ускользают от наших чувств» (Декарт, 1989, с. 418-419). Представление о живых существах, в том числе, и человеке как очень сложной машине были поддержаны французскими философами (Гольбах, 1963; Ламетри, 1983). В настоящее время в рамках кибернетики, под которой понимается теория машин (Эшби, 1959), живые организмы рассматриваются как автоматы (Винер, 1983).

Рост живых механизмов рассматривается лишь как увеличение их в размерах. Следствием этого представления является взгляд на онтогенез как преформацию, в соответствии с которым зародыш

полностью сформирован в половых клетках, а его дальнейшее развитие сводится лишь к увеличению в размерах.

Суммативная теория живого рассматривает живой объект как сумму неизменных единиц. Так, Р. Вирхов в клетке видел единицу жизни и рассматривал особь как *сумму клеток*, соответственно, жизнедеятельность организма с этой точки зрения складывается из жизнедеятельности клеток и патологические явления в нём являются следствием либо нарушения функций отдельных групп клеток, либо неправильным взаимодействием между разными группами клеток (Virchow, 1863). В основе мозаичной теории наследственности А. Вейсмана лежит понятие зародышевой плазмы (идиоплазмы), понимаемой как сумма наследственных детерминантов, причем изменение её состава может происходить путём борьбы детерминантов (Weismann, 1893b).

В синтетической теории эволюции надвидовой таксон рассматривается как сумма родственных видов. Это утверждение обосновывается тем, что в рамках СТЭ описан только механизм видообразования, следовательно, никаких особых механизмов возникновения высших таксонов существовать не должно. Поэтому образование высших таксонов представляет собой сумму конкретных видообразований (Завадский, 1968).

Субстратная (физико-химическая) теория живого рассматривает биологические явления как полностью объяснимые действием физико-химических законов (Шноль, 1979; Шредингер, 2002). С этой позиции главный упор делается на изучении субстрата живых тел и признания его в качестве основы жизни. Например, проблема происхождения жизни сводится к проблеме происхождения субстрата: белков, нуклеиновых кислот и других органических молекул (Опарин, 1953, 1958, 1968; Руттен, 1973; Поннамперума, 1977; Фолсом, 1982; Симионеску, Денеш, 1986). Также считается, что субстрат обуславливает все физиологические процессы и морфологию организмов.

Сведение биологических явлений к физико-химической основе представляет собой редукционизм. С редукционной точки зрения особь рассматривается и в генетике. Так, с генетических позиций свойства особи определяются информацией, содержащейся в генах, т.е. принимается, что элементы детерминируют целое.

1.3.5. Мир безжизненный

Видение мира только как пространства, вмещающего материальные тела, не позволяет признать существующими явления, которые нельзя локализовать в *пространстве* и которые, соответственно, не имеют *материального* (протяжённого) воплощения. С этой позиции античные и религиозные представления о наличии души у живых существ признаются не соответствующими действительности. В западноевропейском естествознании живые объекты отличаются от неживых только более сложным субстратом; между ними нет никаких иных принципиальных различий. Виталистическим концепциям механицисты в упрек поставили то, что те апеллируют к *нематериальным* агентам и, в конце концов, с блеском их разгромили, закрепив тем самым безжизненность западноевропейской картины мира.

Однако в своём стремлении разгромить витализм механицисты не сделали попыток понять его сущность даже с механической точки зрения. Так, в вульгарном представлении, отражённом, например, в Википедии[1], в статье, посвящённой витализму, под ним понимается «учение о *наличии* в живых организмах *нематериальной сверхъестественной силы*, управляющей жизненными явлениями». В этом определении есть тавтологии и непонимание сути проблемы. Так, даже с механицистской позиции *нематериальный* и *сверхъестественный* – это, по сути, синонимы. Поскольку *материальные* объекты *протяжённы*, т.е. локализованы в пространстве, то нематериальные объекты (явления) не должны обладать протяжённостью, как это давно объяснил Р. Декарт. Иными словами, нематериальные явления, как не локализованные в пространстве, нельзя обнаружить в мире естества, который только доступен естественнонаучным методам исследования. Таким образом, нематериальные явления не могут быть естественными явлениями. Так как современные механицисты считают, что в мире, кроме естествен-

[1] В академической среде Википедия рассматривается как информационный отстойник, поскольку в её создании может участвовать любой человек, а не только наделённый академическими регалиями. Но Википедия является источником информации для большинства населения мира. Именно по ней судят о состоянии дел в той или иной области , в том числе и в науке. Поэтому Википедия вполне адекватно отражает «усреднённое» представление человечества о мире.

ных явлений, никаких иных явлений быть не должно, то они и зачисляют в разряд *сверхъестественного* всё, что не доступно естественным методам познания, т.е. в вульгарном понимании относят все эти явления к области мистики и религии.

Наличие – это присутствие чего-то в конкретном месте, т.е. это *что-то* должно быть *локализовано в пространстве*. По представлениям механицистов это возможно только для материальных объектов. Таким образом, нематериальные (нелокализованные в пространстве) объекты не могут наличествовать в организмах.

Картезианский механицизм не пользуется понятием *силы*. С этой точки зрения все жизненные явления следует объяснять механическими контактами частей организма. В ньютонианстве тела не являются источником силы. С этой точки зрения сила не может наличествовать в организмах. В рассмотренном определении витализма в концентрированном виде отражено непонимание его сути, обусловленное отсутствием философской грамотности современных биологов.

Витализм невозможно построить на ньютонианской основе. Можно принять жизненную силу, обуславливающую биологические явления, в качестве постулата, о природе которой не следует «измышлять гипотез». Но этот постулат может быть принят научным сообществом лишь в том случае, если он будет сопровождаться математическим аппаратом, на основе которого будет дано детальное детерминированное описание биологических явлений с возможностью прогноза. Поскольку живые существа обладают собственной активностью, то они не могут быть представлены как механические детерминированные объекты, соответственно, такое математическое описание живого невозможно.

Защита витализма может вестись в двух направлениях: критическом и конструктивном. Первое направление заключается в последовательной критике картезианского механицизма, как неспособного полностью объяснить биологические явления. Второе направление заключается в разработке концепции *нелокальности*, на которой, например, основываются некоторые интерпретации квантовой механики (Янчилин, 2010).

Нелокальность мыслящей субстанции, провозглашённую в философии Декарта, подверг критике Мор. Он формулирует кратко аксиомы, на которых покоится декартовская философия: «первая:

“то, что мыслит, нематериально”, и наоборот. Вторая: “то, что протяжённо, материально”. Третья: “то, что всегда непротяжённо, нигде не находится”. К третьей добавлю еще и четвёртую, являющуюся необходимым и очевидным следствием предыдущих, а именно: “то, что находится где-либо, протяжённо”» (Мор, 1994, с. 287). Критику декартовских представлений Мор основывает на утверждении, что *нелокализованные сущности не могут воздействовать на локализованные*. С этой точки зрения, если проявления (действия) нематериальных сущностей *где-то* обнаруживаются, то, следовательно, эти сущности должны находиться *там же*, где и обнаруживается их действие. Это утверждение он подкрепляет цитатами из сочинений некоторых последователей Декарта о присутствии души и разума во всех частях материи (Мор, 1994, с. 290-291). В соответствии с введённой им четвёртой аксиомой, локализованная сущность должна обладать протяжённостью.

Напомню, что, по представлениям Декарта, главным атрибутом материальных тел является *протяжённость*, тогда как, по представлениям Ньютона, главным атрибутом материальных теля является *массивность*. С последней точки зрения протяжёнными, т.е. локализованными в пространстве, могут быть и объекты, не обладающие массой, следовательно, нематериальные. В качестве примера можно привести фотоны, не обладающие массой покоя, соответственно, в рамках ньютонианства они не могут рассматриваться как материальные. Обосновывая свою точку зрения на протяжённость духовных сущностей, Мор определяет «дух как нематериальную субстанцию, внутренне наделённую жизнью и способностью движения» (Мор, 1994, с. 303). Возможные возражения против протяжённости духовных сущностей (протяжение лишает дух проницаемости, неделимости, способности мышления, а проницаемость исключает способность приводить материю в движение) он парирует тем, что вводит четвёртое измерение: «это свойство относится к тем духам, которые могут стягивать свое протяжение в меньшее *ubi*, однако по аналогии оно может быть перенесено и на духов, проницающих материю, а также друг друга, так что там, где наличествует более одной сущности или же где в одном *ubi* находится сущностей больше, чем позволяет вместить его величина, так следует признать наличие четвёртого изменения, называемого сущностной собранностью» (Мор, 1994, с. 307-308).

В качестве иллюстрации некоторых возможностей духовных сущностей можно привести описание восприятия двумерным объектом прохождения через плоскость его обитания трехмерного объекта (Владимиров, 2010а). Надо сказать, что Мор не в состоянии обосновать свои представления без ссылки на недоказанные утверждения. В частности, к таковому он прибегает при опровержении четвёртого возражения, постулируя, что духи: «могут выказывать самопроизвольно или по природе некую материальную способность, при помощи которой могут непосредственно присутствовать в субъекте – материи и быть достаточно тесно с ней связанными» (Мор, 1994, с. 317).

Представления Мора являются ранней попыткой свести все явления мира только к взаимодействию *локализованных* тел и сущностей. В соответствии с этими представлениями всё должно находиться в пространстве. Если же не получается все явления свести к локализации в трёхмерном пространстве, то следует ввести ещё одно или несколько измерений в соответствии с потребностью. Впоследствии естествоиспытатели пришли к окончательному выводу, что души и духи вообще не могут являться объектом механического естествознания.

Западноевропейский архетип кочевника, включающий представления о мире как пространстве и о смерти как источнике жизни, проявился во всех духовных сферах западного сообщества задолго до формирования англо-саксонской нации. Особое значение в проявлении архетипа имеет искусство, отражающее его в образной форме.

Так, с XII в. в западном искусстве развивается готический стиль, высшим образцом которого является собор. Готическое искусство, как и любое другое искусство в символико-аллегоричной форме отражает представление западных европейцев о Вселенной. Конструкция собора рядами стройных столбов и высоких остроконечных арок создает впечатление движения ввысь, а контраст ярко освещённого главного и полутёмных боковых нефов создает впечатление беспредельности пространства. Таким образом, в готическом соборе выражена устремлённость в пространство.

Западноевропейская живопись прошла вполне закономерное развитие в эпоху Ренессанса от вполне реалистического изображения человеческих тел и лиц (Ботичелли, Леонардо да Винчи, Тици-

ан, Гольбейн, Брегель старший, ван дер Вейден, Дюрер) через маньеризм до барокко, в котором нагое тело изображалось преимущественно либо в виде ожиревших туш, либо в виде истощённых фигур. Также в Новое время живопись от классицизма и романтизма через импрессионизм и декадентство эволюционировала в кубизм (Пикассо) и сюрреализм (Дали), в которых умаление красоты человеческого тела достигает своего пика: «в кубизме всё, даже живое, становится вещным, составным, мертвеет и разлагается; искренний, некривляющийся кубизм соответствует и особому, определённому чувству плоти лишь как "физического плана", а не тела. Поэтому-то тела лишены здесь своей теплоты, красочности, красоты, а сохраняют только геометрическую, механистическую природу. Поэтому же так слабо ощущается здесь различие между натурой живою и мертвою, которое не уловляется геометрией, и становится понятным особенное пристрастие кубизма к naturae morte» (Булгаков, 1993, с. 541). Сюрреализм – это следующий этап на пути внесения дисгармонии, хаоса в мир форм, глумление над которым достигает своего предела. Следует обратить внимание на еще два жанра западноевропейской живописи, которые в буквальном смысле нельзя назвать ***живо***писью.

Один из этих жанров относится к изображению сцен мучения Христа и христианских подвижников, впоследствии переросший в жанр смерти. Реалистическое изображение садистских сцен, льющейся крови, убийств проходит красной нитью через всю историю западного изобразительного искусства.

Тема смерти встречается в западном искусстве в многочисленных формах: от изображения мёртвых тел, пожираемых червями, до аллегорической фигуры Смерти – центрального персонажа многих картин под названием «Триумф Смерти», убивающей всё живое на своем пути. Поругание и умерщвление живого занимает важное место и в других сферах проявления западного менталитета (Фуко, 1999). Так, публичная смертная казнь в Западной Европе была любимым развлечением и заменяла для простого народа театр. Последняя публичная казнь была совершена во Франции 17 июня 1939 г. В отличие от изобразительного искусства, показывающего смерть в статике, современный кинематограф показывает смерть в динамике, а компьютерные игры дают возможность поучаствовать в убийстве каждому человеку.

Второй жанр – это изображение природы в виде натюрморта – *naturae morte*, как самостоятельный жанр живописи, получивший широкое распространение с XVI в. Таким образом, не только человеческое тело, но и природа воспринимается западным человеком как нечто, требующее умерщвления. Это представление разделяли не только представители отдельных социальных групп, но презрение к миру «было глубоко укоренившимся в ментальности широких социальных слоев» (Гофф, 1992, с. 173).

Итак, западное искусство проповедует смерть тела и природы (Эко (ред.), 2007), отражая тем самым глубинные основы западноевропейского мироощущения.

Расселение англосаксов по планете сопровождалось уничтожением этносов, уже живших на занимаемых землях: кельтов, славян, индейцев. Гоббсовский принцип «войны всех против всех» до сих пор является основой англосаксонской политики. В настоящее время под действия Запада подведено этическое и религиозное обоснование, которое кратко можно выразить так: процветающее (в материальном плане) общество избрано Богом и несет добро; остальные общества принадлежат ко злу, которые либо надо вывести на путь добра (привить американский образ жизни), либо уничтожить.

В основе западной капиталистической экономики лежит не принцип производства ради удовлетворения потребностей, а принцип производства ради получения прибыли. Конкуренция провозглашается двигателем прогресса, причем бороться с конкурентами можно любыми средствами, прямо не запрещёнными законом. Избыток произведенных товаров требует реализации, поэтому в западном обществе пропагандируется идеология потребления. Стремление *иметь* как можно больше цивилизационных благ обусловлено отношением западного человека к миру как к своему имуществу (Фромм, 2009, с. 239). В глобальном плане эта идеология вводит в эксплуатацию весь земной шар, приводит к истощению ресурсов, загрязнению планеты, и, в конечном счёте, к гибели человечества в духовном и культурном отношении.

Протестантские представления об устройстве и функционировании общества были перенесены на живую природу. В отличие от эволюционной теории Ламарка, основанной на стремлении живых существ к совершенству, в основу дарвиновской тео-

рии эволюции был положен гоббсовский принцип войны всех против всех.

Тут вполне уместен риторический вопрос: а может ли сообщество некрофилов, презирающих живое, выработать истинные представления о жизни?

Устремлённость западного человека в пространство и его презрение к миру материальных форм проявилось также и в строгих естественных науках. Так, следствием недоказанного второго начала термодинамики является представление о тепловой смерти Вселенной. Один из основных вариантов модели эволюции расширяющейся Вселенной заканчивается распадом материи в излучение; в конце концов, останется только беспредельное пространство, в котором изредка будут мелькать кванты света.

1.3.6. Мир бессмысленный

Из бытовавшей античной трёхчленной структуры мира (дух – душа – тело или ум – душа – материя) картезианцами был устранён средний член, соединявший крайние. Таким образом, они признавали две субстанции: протяжённую и мыслящую. Эти субстанции, по мнению картезианцев, не в состоянии механически воздействовать друг на друга. В этом случае, «если духовное начало полностью выносится за пределы природы, последняя превращается в простой механизм, объект для человеческого рассудка – именно такой она предстала у Декарта, наиболее последовательно проводившего в жизнь принципы механицизма» (Гайденко, 1987, с. 151).

Из жёсткого противопоставления протяжённой и мыслящей субстанций, провозглашённого Декартом, следует, что разумность, способность мыслить присуща только субъекту, человеку. Только человек как субъект способен *познавать* окружающий мир. Механически устроенная природа пассивна и не способна на какие-либо активные действия. Следствием неактивности природы является универсальность и стабильность мирового порядка, а также возможность установить законы природы путём опыта. Более того, согласно представлениям Канта, сама природа есть «непрерывное, единообразное воспроизводство предметов в опыте» (Мамардашвили, 1990, с. 6), т.е. само понятие природы в западноевропейской науке связано с возможностью опыта. Иными словами, природа существует только в опыте. А опытное постижение природы

напрямую связано с принципом индукции Бэкона как обобщения данных многих опытов с целью выявления в них «общего».

Кантовская установка на «единообразное воспроизводство предметов в опыте» заставляет учёного отбрасывать результаты, выходящие за пределы допустимого интервала погрешностей. С одной стороны, эти действия продиктованы тем, что «открытый современной наукой экспериментальный диалог с природой подразумевает *активное вмешательство*, а не пассивное наблюдение. Перед учёными ставится задача научиться управлять физической реальностью, вынуждая её действовать в рамках "сценария" как можно ближе к теоретическому описанию. Исследуемое явление должно быть предварительно препарировано и изолировано, с тем чтобы оно могло служить приближением к некоторой *идеальной ситуации*, возможно физически недостижимой, но согласующейся с принятой концептуальной схемой» (Пригожин, Стенгерс, 1986, с. 84-85). С этой точки зрения выбраковка «неудобных» результатов, по сути, представляет собой подгонку данных под заданную теоретическую модель.

С другой стороны, субъект как представитель мыслящей субстанции в самом процессе познания рассматривается как неспособный изменить мир, состоящий целиком из протяжённой субстанции. Также протяжённые объекты пассивны и не способны воздействовать на субъекта, т.е. не способны внушать ему представления. С этой точки зрения появление результатов, выходящих за пределы допустимого интервала погрешностей, не получает никакого объяснения. Правда, первое утверждение успешно преодолено в квантовой механике, в которой регистрируемые характеристики объекта находятся в зависимости от наблюдателя (субъекта).

В развитии новоевропейской физики преобладающим направлением является её геометризация, основывающаяся на идее пустого пространства Ньютона (Clifford, 1885; Уилер, 1962; Эйнштейн, 1966; Калуца, 1979; Мизнер, Уилер, 1979; Владимиров, 2009). Однако основание этой идеи имеет религиозные корни: «как следствие столкновения в одном уме теологического понятия божественной бесконечности и геометрического понятия пространственной бесконечности была сформулирована парадоксальная концепция реальности воображаемого пространства – поистине реализованного небытия, в котором три века спустя разрушились и исчезли не-

бесные сферы, скреплявшие воедино прекрасный Космос Аристотеля и средневековья. Тогда, три века спустя, мир – который уже не был Космосом – предстал перед человеком как расположенный в Небытии, окружённый Небытием и насквозь проникнутый Небытием» (Койре, 1985, с. 99).

Западноевропейская механическая картина мира не допускает существование никаких иных объектов, кроме локализованных механических тел. С этой точки зрения в природе господствует только механическая причинность. Новоевропейской наукой из мира была изгнана не только живая душа, но и нус, логос. Таким образом, античный осмысленный *космос*, основанный на логосе, уступил место западноевропейскому бессмысленному *пространству.*

1.4. Кризис новоевропейской науки

В Новое время механицистское мировоззрение позволило за короткий период (от Галилея до Ньютона – менее чем за столетие) создать теоретическую механику с развитой и совершенной в то время картиной мира. О прогностичности её могут свидетельствовать планеты, открытые «на кончике пера»; существование этих планет никак не следовало из историцистской теории происхождения Солнечной системы Канта-Лапласа.

На основе механицистского мировоззрения произошло бурное развитие техники, физико-химических дисциплин, а в последнее время также и биологических дисциплин, связанных с исследованием физико-химического субстрата живого – молекул. Если рассматривать редукционизм, а это важнейшая составная часть механицистской методологии, как принцип, обеспечивающий анализ объекта или явления, то он обязателен для применения в науке, так как невозможно описать и понять функционирование объекта, не выяснив как он устроен. Математический аппарат, обязательно применяемый в механицизме, во многих областях естествознания даёт достаточно точное описание явлений, и часто позволяет рассчитать прошлое и будущее. Таким образом, вплоть до настоящего времени механицистский подход рассматривается как очень продуктивный, причем признается творческая сила математических построений (Гейзенберг, 1953). С этой точки зрения вполне понятна привлекательность механицизма для физики и его желание служить образцом и идеалом для других наук.

Однако не все объекты мира представляют собой механизмы, поэтому механическое и фаталистическое[1] мироощущение западного человека не могло не войти в противоречие с реальностью. Первыми эту ситуацию прочувствовали философы, которые заговорили о закате западной цивилизации (Шпенглер, 1993). Но, если в экономике и политике западное сообщество силой оружия продолжает навязывать всему миру свой образ жизни, то в естествознании, по крайнем мере, в биологии и многих областях физики расхождение между западным мировоззрением и реальностью оказалось настолько глубоким, что стало невозможным держаться за механические представления.

Механицизм критикуется со стороны многих философов. Так, М. Хайдеггер (1993) смысл науки Нового времени видит в процессе опредмечивания сущего и трансформации мира в картину. В этой картине мира провозглашается господство человека над миром, причем человек помещается вне мира и выступает как его хозяин. Согласно представлениям Хайдеггера научная теория – это способ вопрошания вещей с целью подчинения их человеку, а познание – это замаскированная воля к власти. Критика механической картины мира позитивно воспринимается многими мыслителями (Пригожин, Стенгерс, 1986; Морен, 2005).

Итак, в конце XIX в. механическая картина мира стала рассыпаться; появились научные идеи и теории, выходящие за рамки мировосприятия западного человека. Начиная с «Кризиса европейских наук» Э. Гуссерля, который вполне естественно обозначает западную науку как *галилеевскую* (Гуссерль, 2004), ностальгия по науке времён Галилея, Декарта и Ньютона постоянно прорывается в исследованиях западных историков науки. В XX в. осмысление обнаружившегося противоречия между реальным устройством мира и представлением о нём западного человека привело к взглядам[2], что наука развивается сложным путём, причем западный мен-

---

[1] Фатализм в естествознании проявляется в детерминизме, в социуме – в протестантской доктрине предопределения.

[2] Речь идёт только об идеях, не вписывающихся в механистическое мировоззрение, но «признанных» научным сообществом. Помимо них существуют идеи, «непризнанные» научным сообществом, точнее, отвергаемые им как «ненаучные», например, идея эфира в физике. Более того, в Германии с 1922 г.,

талитет в качестве фактора, обуславливающего развитие науки, не смог предложить ничего, кроме конкуренции. По этим представлениям различные парадигмы, научно-исследовательские программы и т.д. конкурируют между собой и побеждает из них та, которая, говоря современным сленгом, лучше всех пропиарена. Эту идею задолго до работ К. Поппера, Т. Куна и И. Лакатоса прочувствовал Вяч. Иванов: «Из всех частей культуры наиболее благополучною чувствует себя наука. Дело её – из тех, которые никогда не кончаются. Она, подобно маститым жрецам её, смело рассчитывает быть долголетнею на Земле – тем более что верно чтит всех своих предков непрестанными поминками и со славою сжигает прах отцов на тризнах торжественных опровержений. Но каждое самопреодоление только укрепляет её здоровье: ежечасно преодолевая себя и никогда не раскаиваясь, она являет собою чистый тип люциферического процесса. Она невозмутимо уверена, что всегда будет оказываться впереди духа и что последнее и решающее слово навеки за ней» (Иванов, 1994, с. 317).

Мы живём в эпоху конца новоевропейской науки. Бурное развитие её прикладной составляющей в западном сообществе во второй половине XX в. было обусловлено необходимостью противостоять советской науке. После смены экономического строя в СССР в 1991-1993 гг. и последующей демократизации России необходимость в широкой поддержке науки отпала, и западное сообщество, точнее его элита уже в ней не нуждается. Мысли западных учёных и философов о конце науки продиктованы двумя главными факторами: исчерпанностью крупных нерешённых проблем и недостатком средств для постановки перспективных экспериментов (Хорган, 2001). По сути, западная точка зрения поддерживается и российскими мыслителями, считающих, что капитал и государство поддерживают только прикладные исследования (Никифоров, 2008; Пружинин, 2008).

В любом случае изживание науки из культуры человечества затянется на долгие столетия. Многие её элементы никогда не исчезнут из неё, как, например, сохраняются схоластические элемен-

---

а в СССР – с 1942 г. принят запрет на критику теории относительности, существующий поныне. Статьи с критикой теории относительности, поступающие в академические журналы, возвращаются авторам без рассмотрения.

ты в системе научной аргументации. Хочется надеяться, что новоевропейская наука не является уникальным явлением в истории человечества, связанным с англо-саксонской нацией, и сформируется новая наука на других, немеханистических основаниях. Какие-то наброски оснований новой науки можно увидеть в некоторых версиях мировых описаний.

Глава 2

Множественность мировых описаний

Уже при формировании новоевропейской науки возникли различные версии устройства мира. Так, на разных базисных моделях мироустройства основываются картезианство, ньютонианство, лейбницианство (Гайденко, 1987). Разногласия проявились не только в отношении общего представления о мире, но и в отношении частных естественнонаучных проблем. В качестве примеров можно привести представления о корпускулярной или волновой природе света, эпигенетическом или преформационном развитии зародыша. Попытки обоснования истинности только одного представления не всегда оказывались успешными. В итоге пришлось, например, остановиться на представлении о корпускулярно-волновом дуализме, который обосновывается принципом дополнительности.

Также и в естественной истории и её преемнице – биологии разнообразие теоретических представлений о структуре биоты, о ее функционировании и эволюции существует с начала формирования новоевропейской науки, причём вплоть до настоящего времени ситуация практически не изменилась, так как до сих пор продолжают появляться работы, в которых излагаются взгляды, отличающиеся от общепринятых, причём как в России (Назаров, 2005; Чайковский, 2008), так и за рубежом (Lima-de-Faria, 1988; Steele et al., 1998; Jablonka, Lamb, 2005). Тем не менее, в биологии до сих пор пользуется широкой популярностью идея «единственно верной эволюционной теории», приверженцы которой оценивают другие теории как «ненаучные». Взаимодействие сторонников разных теорий вплоть до самого последнего времени носило характер борьбы за «торжество истинной идеи», причём учёные не брезговали административными методами «убеждения» несогласных, и не только в нашей стране[1]. После снятия советского идеологического

---

[1] Например, Э. Стилу было запрещено работать в той области биологии, в которой он получил результаты, расходящиеся с представлениями, циркулирующими в рамках СТЭ (см.: Аронова, 2002).

пресса отношение российских сторонников доминирующей в биологии синтетической теории эволюции (СТЭ) к инакомыслящим приобрело более «мягкий» характер, причём акцент стал делаться на борьбе с креационизмом, а наличие разногласий среди самих биологов либо просто игнорируется, либо последователи СТЭ обвиняют сторонников иных теорий в некомпетентности. Такая ситуация, сложившаяся вокруг теоретической биологии, свидетельствует в пользу мнения о невозможности единственной теории и признания необходимости поддержки нескольких теорий, тем более что методологические основания для такой точки зрения имеются (Поздняков, 2008, 2009, 2012б).

2.1. Основания эпистемологического плюрализма

Терминологически для обозначения теории познания применяют два слова: *гносеология*, происходящее от греческого γνῶσις ‘знание’ и λόγος – ‘учение, наука’, и *эпистемология*, также происходящее от греческого ἐπιστήμη ‘знание’. Первый термин – гносеология – был введён и активно применялся в немецкой философии XVIII века. Он также использовался в русской философии с XIX до середины XX века. Второй термин – эпистемология – был введён и активно применялся в англо-американской философии XX века, а с середины XX века стал активно использоваться и в русской философии.

Основным предметом эпистемологии является *познание*, которое определяют как совокупность процессов, процедур и методов приобретения знаний о явлениях и закономерностях объективного мира. В качестве особого вида человеческой познавательной деятельности рассматривается *наука*, которая направлена на получение объективных, систематически организованных и обоснованных знаний об окружающем мире.

Традиционно под *методологией* науки понимают учение о методах и процедурах научной деятельности. Само слово *метод* происходит от греческого μέθοδος, в оригинале означающего ‘путь сквозь’, и оно обозначает систематизированную совокупность шагов, которые необходимо предпринять, чтобы выполнить определённую задачу или достичь определённой цели. По смыслу данного определения метод – это *алгоритм*, при правильном применении которого можно получить безошибочные, или истинные результа-

ты. Следует также заметить, что, как правило, это понятие употребляется в общем, или широком смысле, а в узких, или частных случаях для обозначения совокупности применяемых процедур используют слово *методика*.

При правильном применении метода можно получать одни и те же результаты. В данном случае говорят о *воспроизводимости* результатов. С одной стороны, воспроизводимость результатов рассматривается как их истинность, соответствие реальности, а, с другой стороны, как свидетельство надёжности используемого метода. В этом случае можно интерпретировать метод как способ постижения истины и, таким образом, методология дублирует часть задач, решаемых в рамках теории познания. Получается, что области, занимаемые *наукой*, *эпистемологией* и *методологией*, в какой-то степени пересекаются. Если попробовать сформулировать различия между ними, то кратко можно отметить, что в определении науки фокусируется внимание на том, *о чём* это знание, т.е. на мире, в определении эпистемологии – на том, *что такое* знание и как его получить, в определении методологии – на формализации *способов получения* знания.

Следует заметить, что знание можно получать различными способами, например, интуитивно, или во сне увидеть. Однако любое интуитивно полученное знание для своего научного признания должно быть обосновано в методологическом отношении. Таким образом, научное знание, в отличие от других видов знания, например, обыденного, должно быть логически обосновано и проверяемо, т.е. результаты должны быть воспроизводимы. Научные знания подразделяют на *эмпирические*, полученные в результате опыта или наблюдения, и *теоретические*, полученные на основе анализа абстрактных моделей. Такое деление знаний справедливо в том случае, если наука понимается очень широко, и тогда теоретические знания – это математические знания. Если же ограничиваться рамками естествознания, то следует признать, что в природе абстрактных моделей не существует, т.е. естественнонаучное знание, понимаемое как знание о естественных реальных объектах и процессах, должно иметь эмпирический характер.

Соотношение между реальностью и человеческой мыследеятельностью можно выразить в символике трёх миров, предложенной К. Поппером (1983). Первый мир, согласно представлениям

Поппера, это мир физических объектов. Однако, этот мир гораздо шире, т.е. он включает всё, что находится за пределами сознания человека и что может являться объектом мыследеятельности. Второй мир включает состояния человеческого сознания, т.е. это мир познающего субъекта. Третий мир – это мир объективного содержания мышления, т.е. в нём находятся теоретические системы, проблемы и т.д.

В обыденном понимании, да и в понимании большинства учёных, не занимающихся теоретическими исследованиями, представляется, что научная деятельность заключается в сборе фактов, их обобщении, или систематизации, анализе, и на этой основе – создании гипотезы или теории, которая не только объяснит смысл природных явлений, лежащих за собранными фактами, но и позволит построить причинно-следственные связи между ними, и, как вершина теоретической деятельности, будет способна дать прогноз.

Согласно представлениям Поппера научная деятельность осуществляется несколько иным способом. Конечно, целью учёного является создание гипотез или теорий, объясняющих структуру и функционирование природных объектов. Однако гипотезы появляются достаточно редко в результате обобщения фактов. Чаще всего учёный добывает их другими и разнообразными способами. И интуиция в этой деятельности занимает далеко не последнее место. Также в представлениях Поппера понятие *факт* трактуется несколько по-иному. Нельзя собирать факты, не имея какой-либо гипотезы, так как они имеют смысл лишь в рамках уже имеющейся гипотезы или теории. Карл Поппер проделал простой эксперимент на одной из своих лекций: «Двадцать пять лет тому назад я пытался внушить эту мысль группе студентов-физиков в Вене, начав свою лекцию следующими словами: “Возьмите карандаш и бумагу, внимательно наблюдайте и описывайте ваши наблюдения!” Они спросили, конечно, *что именно* они должны наблюдать. Ясно, что простая инструкция: “Наблюдайте!” является абсурдной. <…> Наблюдение всегда носит избирательный характер. Нужно избрать объект, определённую задачу, иметь некоторый интерес, точку зрения, проблему» (Поппер, 1983, с. 261).

Отношения между попперовскими мирами схематично можно представить в следующем виде. Мир природы предоставляет по-

знающему субъекту некоторую группу явлений (представлений), которая требует объяснения. Эта группа выделяется не случайно, а отбирается, вычленяется из совокупности явлений различными способами. Например, она может быть выделена на основании общего свойства, присущего всем явлениям данной группы, или на основании предварительной гипотезы, предполагающей, что выделяемая группа явлений имеет общую причину. Иными словами, исследователь активно отбирает из комплекса явлений лишь те из них, которые объединяются рабочей гипотезой, часто в качестве которой может выступать общеизвестная и общепризнанная теория. Задача исследователя в этом случае заключается в подкреплении данной теории новым фактическим материалом. Гораздо реже исследователь подбирает явления, подкрепляющие малораспространённые или «непризнанные» гипотезы. Новые модели, гипотезы, теории создаются в тех случаях, когда некоторая совокупность явлений никак не могут быть объяснена уже существующими гипотезами.

В определённом смысле отношение между естественными объектами и моделями или гипотезами, их описывающими, можно рассматривать как *подобие*, или *изоморфность*. Приведу простой пример. В планетарии можно увидеть модель Солнечной системы, отражающую движение планет. Эта модель представляет собой сильно уменьшённую копию Солнечной системы, причем значительно упрощённую по сравнению с реальностью. Но всё же в данном случае имеется определённое наглядное соответствие, или подобие модели и реальности. Большинство других моделей не в состоянии столь просто отобразить реальность. Например, планетарная модель атома на определённом этапе развития физики по сравнению с предыдущей моделью объясняла некоторые наблюдаемые явления, но позже оказалось, что она плохо соответствует реальности. В квантовой физике представления о строении микрообъектов выражаются математическими формулами, не дающими никакого наглядного соответствия. В отношении биологических надорганизменных объектов также предложить простые наглядные модели практически невозможно.

Итак, с одной стороны, мы имеем объекты, как-то нами ощущаемые и воспринимаемые. С другой стороны, мы имеем слова, символы, формулы, с помощью которых мы пытаемся с возможной

полнотой описать воспринимаемое. Вопрос: возможно ли полное подобие, соответствие между этими сторонами? Очевидно, что естественные объекты и рациональные теории, принадлежащие к попперовским разным мирам, имеют принципиально различную онтологию, поэтому полное соответствие между ними в любом смысле невозможно. Опять же, наглядная модель Солнечной системы, демонстрирующая достаточную степень соответствия с реальностью, изготовлена из материала и не требует развернутого вербального описания, т.е. в некотором смысле она не совсем рациональная.

Из сказанного можно сделать напрашивающийся вывод об отсутствии *изоморфности природного (естества) и рационального (теории)*. И этот вывод следует рассматривать как методологический принцип. Одна из важнейших сторон принципа неизоморфности касается соотношения между потенциальным объёмом группы явлений, подлежащих объяснению, и областью приложения теории, т.е. тем фактологическим объёмом, который действительно объясним в рамках данной теории. Так как равенство в данном случае предполагает изоморфность, то оно исключается. В таком случае будет справедливым положение, что *область эмпирического приложения теории меньше потенциального фактологического объёма, подлежащего объяснению*. Из этого положения вытекает несколько важнейших следствий.

Так как за пределами эмпирической области приложения теории остаются явления, необъяснённые с помощью данной теории, то, следовательно, любая теория ограничена и не может претендовать на всеобщее объяснение. Например, в ньютоновской модели солнечной системы планеты рассматриваются как массивные точкообразные тела. Реальность, конечно, выглядит по-другому: планеты объемны и имеют сложное строение, но для расчета траекторий движения планет вокруг Солнца эта информация не нужна. Строение планеты исследуется, например, в рамках геологии. Понятно, что небесная механика и геология не исключают друг друга, так как они фокусируют внимание на разных характеристиках физических тел. В отличие от физико-химических объектов, биологические объекты гораздо более сложные, поэтому разные биологические теории имеют дело с пересекающейся областью исследований, следовательно, они имеют частично дублирующий или ис-

ключающий друг друга характер. Итак, первое следствие можно сформулировать как **принцип научности теории**: *теория научна, если она объясняет не весь потенциальный фактологический объём данного рода*. Например, с этой точки зрения теория эволюции путём естественного отбора не является научной, так как с позиции этой теории любое биологическое явление объясняется тем, что оно появилось в результате действия естественного отбора (примеры и критика см.: Любищев, 1982). На этом принципе основана фальсификационная методология Поппера (1983), так как указание фальсифицирующего факта означает очерчивание границ эмпирической области приложения теории.

Так как за рамками эмпирической области приложения любой теории остается группа явлений, необъяснённых с её помощью, то возможно создание другой теории, в объяснённую фактологическую базу которой могут войти все или часть фактов, необъяснённых в рамках первой теории. Поэтому второе следствие можно сформулировать как **принцип множественных рабочих гипотез**, названный С.В. Мейеном (1984) **принципом Чемберлина**: *потенциальный фактологический объём данного рода может быть объяснён лишь в рамках нескольких научных теорий (гипотез)*. В простых случаях теорий может быть две. Например, эффекты, возникающие при взаимодействии фотонов с другими объектами, полностью описываются с помощью двух теорий: корпускулярной и волновой. То есть в таких случаях этот принцип принимает форму *принципа дополнительности*. Действие принципа дополнительности распространяется и на другие науки. Например, в рамках систематики таксоны рассматриваются как неизменные объекты, в рамках же филогенетики – как непрерывно изменяющиеся, поэтому Я.И. Старобогатов (1993) считает, что представления систематики и филогенетики о таксонах следует рассматривать как дополняющие друг друга. Но не всегда удается обойтись всего двумя дополняющими друг друга теориями. Например, органическая эволюция касается изменения не только различных объектов: популяций, видов, надвидовых таксонов, биоценозов, но и рассматривает изменение этих объектов с различных сторон. Объяснить все это изменчивое разнообразие вряд ли возможно с помощью одной или двух логически непротиворечивых теорий.

Принцип Чемберлина просто обязывает науку быть плюралистичной. Наличие единственной теории в какой-либо естественнонаучной дисциплине говорит либо о плохой изученности явлений, с которыми имеет дело эта дисциплина, либо о её догматичном характере.

Любая теория с момента своего появления совершенствуется как в отношении усложнения и повышения строгости понятийного аппарата, так и в отношении расширения эмпирической области приложения. Однако эмпирическая область приложения любой теории ограничена, следовательно, теория не может совершенствоваться бесконечно. Наличие пределов эмпирической области приложения теории обуславливает третье следствие, которое можно сформулировать как **принцип ограниченности понятийного развития теории**: *развитие понятийного аппарата теории ограничено пределами её эмпирической области приложения.* В методологическом отношении этот принцип говорит о потенциальной исчерпаемости познания явлений с точки зрения определённой теории. Дальнейшее развитие данной научной дисциплины возможно лишь на более широкой эмпирической области, которое, однако, требует создания новой теории.

2.2. Типология эпистемологических подходов

Начиная со второй половины XX в. создано несколько типологий, описывающих разные типы мироустройства или научной деятельности. Но, что характерно, мыслители при описании разнообразия идей в контексте какой-либо типологии либо совершенно не упоминают другие типологии (Чайковский, 1992; Лисеев, 2001), либо другие типологии рассматриваются ими как варианты принятой типологии, но имеющие те или иные недостатки (Розов, 2008). В работах российских философов чаще всего такой общей типологией, вариантами которой рассматриваются другие типологии, является стиль научного мышления (Крымский, 1973; Микешина, 1977; Андрюхина, 1992). Попытка свести различные классификации к какому-то общему варианту неосуществима, в первую очередь, по той причине, что типы в таких классификациях выделяются по двум разным основаниям. Соответственно, все типологии условно можно разделить на две следующие группы.

К первой группе следует отнести типологии, выделяющие различные типы на основании их содержания. Примерами таких типологий являются познавательные модели, мировые гипотезы, эпистемы, стили мышления и, видимо, научно-исследовательские программы. Выделение типов в таких классификациях производится на основе сравнения базисных моделей устройства мира или корневых метафор.

Ко второй группе можно отнести типологии, выделяющие различные типы на основании способа их существования. Примерами таких типологий являются парадигмы и куматоиды (социальные эстафеты). В этом случае внимание фокусируется на моментах, связанных не с содержанием знания, а с особенностями его функционирования, воспроизводства и происхождения. Большое значение придаётся субъективной стороне: характеристикам научного коллектива, аксиологическим представлениям и социокультурным влияниям. Описание таких типологий даётся в общей форме; не делаются попытки выделения конкретных типов. Да это и невозможно, так как описать типы можно только исходя из их содержания.

В отдельную группу следует выделить типологию, основанную на идее концептуальных каркасов. Она занимает промежуточное положение между двумя первыми группами: с одной стороны, языковый каркас представляет собой характеристику субъекта, но с другой стороны, он непосредственно соотносится с характеристикой внешнего мира.

2.2.1. Парадигмы

Греческое *παράδειγμα* означает ‘пример’, ‘образец’, ‘доказательство’. Томас Кун, использовавший это слово для обозначения определённой основы науки и научного сообщества, указывал на его многозначность. В первую очередь под парадигмой им понимается то, что объединяет членов данного научного сообщества. Так, в широком смысле парадигма может рассматриваться как «дисциплинарная матрица», компоненты которой включают: а) «символические обобщения» – «выражения, используемые членами научной группы без сомнений и разногласий» (Кун, 1977, с. 238); б) «метафизические части парадигм» – общепризнанные предписания; в) ценности – критерии, с помощью которых оценивается сущность

научного исследования; г) образцы, способы проведения научного исследования.

Допарадигмальный период естествознания Куном фактически рассматривается как донаучный и лишь с появлением парадигмы естествознание входит в стадию «нормальной» науки. Формирование парадигмы в первую очередь рассматривается как открытие некоторого образца решения научной проблемы, пригодного также для решения и других проблем в данной области: «Нормальная наука состоит в реализации этой перспективы по мере расширения частично намеченного в рамках парадигмы знания о фактах. Реализация указанной перспективы достигается также благодаря более широкому сопоставлению этих фактов с предсказаниями на основе парадигмы и благодаря дальнейшей разработке самой парадигмы» (Кун, 1977, с. 45). На стадии нормальной науки не предполагается предсказание новых видов явлений, причём явления, не вмещающиеся в парадигму, игнорируются. Таким образом, в период нормальной науки решаются «три класса проблем – установление значительных фактов, сопоставление фактов и теории, разработка теории» (Кун, 1977, с. 58).

Однако расширение сферы применения парадигмы рано или поздно приводит к выявлению аномалий – явлений, необъяснимых в рамках принятой парадигмы. Неспособность объяснения аномалий рассматривается как проявление кризиса господствующей парадигмы. По мнению Куна возможны три исхода кризиса: 1) проблема находит решение в рамках господствующей парадигмы, 2) проблема не решаема даже с помощью самых экстравагантных теорий, 3) проблема решается с помощью новой парадигмы. Принятие новой парадигмы является сложным процессом. Новая теория не должна противоречить предшествующим теориям, а это возможно в случаях, когда новая теория объясняет явления, ранее совершенно неизвестные, т.е. области приложения старой и новой теории не должны пересекаться, либо новая теория является теорией более высокого уровня, включающей одну или несколько предшествующих теорий более низкого уровня. Отказ от старой парадигмы и принятие новой, в соответствии с взглядами Куна, имеет революционный характер и выражается в смене взглядов на мир. В принятой Куном модели развития науки разные парадигмы могут существовать во временной последователь-

ности; одновременно они могут существовать лишь в краткий период кризиса.

В основе предложенной Куном модели развития науки лежит точка зрения, что теория является просто способом интерпретации явлений, т.е. она рассматривается в качестве инструмента для решения «головоломок». Степень соответствия теории и реальности считается второстепенной по отношению к её инструментальному характеру. Также явным упрощением действительности является утверждение, что в периоды «нормальной» науки подавляющее большинство учёных следует общепринятому стереотипу объяснения. Такой взгляд может сложиться из чтения учебников, которые пишутся представителями господствующей парадигмы, или научной периодики, которая контролируется ими же. В периоды господства одной парадигмы существует немало учёных, разрабатывающих альтернативные теории, которые редко публикуются, так как отклоняются сторонниками господствующей парадигмы как «ненаучные». Также следует отметить излишнее доверие Куна к рациональной стороне поведения учёных и пренебрежение её иррациональной стороной. В условиях массовости научного сообщества личные качества лидера научного направления, если они сочетаются с занимаемыми высокими административными постами, могут сыграть значительную роль в распространении или замалчивании тех или иных представлений. Особенно это касается биологии, теоретические построения в которой сильно нагружены метафизическими или иными предпосылками.

По современным представлениям процесс смены парадигм трактуется не как замена «одного фильтра восприятия другим (в духе несоизмеримости), а как расширение поля осознания, т.е. ослабление парадигмальных ограничений через расширение способов описания реальности, которыми владеет исследователь» (Егоров, 2006, с. 110).

Сам Т. Кун фокусировал внимание на социокультурной стороне парадигмы и не сделал попытки построить их типологию на основе конкретного содержания знания. Другие исследователи также не пробовали описать разные парадигмы. Исключением является точка зрения И.Ю. Кобзарева, насчитавшего три парадигмы в истории физики: *классическая механика*, *классическая теория поля*, *квантовая теория поля* (Кобзарев, 1995). Также следует заметить,

что И.С. Дмитриев (1999) три типа мировосприятия (*теолого-схоластический*, *магико-каббалистический* и *рационалистический*), сложившихся к середине XVII в., называет парадигмами, хотя это и противоречит представлениям Куна о том, что это понятие носит *научный* характер и в данный момент может существовать только одна парадигма.

2.2.2. Куматоиды (социальные эстафеты)

Представления Т. Куна высоко оценивает М.А. Розов (2004, 2008), который, по сути, зачисляет его в свои предшественники и считает, что концепция эстафет является дальнейшим развитием куновской концепции парадигм. Их сближает фокусирование внимания на способах создания и распространения знания. Как и Кун, Розов не строит конкретную типологию эстафет, считая её делом будущего.

Концепция социальных эстафет подаётся им как способ решения проблемы бытия семиотических объектов: знаков, слов, теорий (Розов, 2008). В качестве исходной посылки Розов принимает утверждение, что знание есть способ фиксации и трансляции социального опыта, причём *социальной эстафетой* он называет «передачу опыта от человека к человеку или от поколения к поколению, т.е. передачу его путём подражания, путём воспроизведения образцов» (Розов, 1997, с. 62-63). Социальную эстафету он сопоставляет с волной – социальной программой, реализующейся на определённом материале. Для такого волноподобного объекта Розов предлагает название *куматоид*. Он утверждает, что «социальная эстафета – это простейший пример социального куматоида» (Розов, 1997, с. 65), с чем невозможно согласиться. Если социальная эстафета, по определению Розова, есть *передача* опыта, т.е. *процесс*, а куматоид, по его же определению, есть *объект*, то отождествлять их не следует. Нетождественность куматоидов и социальных эстафет можно проиллюстрировать следующим примером. Так, президент США и император Российской империи как объекты представляют собой куматоиды. Если первый объект ещё существует, то второй уже нет. Если не считать, что знанием этих объектов обладают только сами президенты и императоры, то это знание существует и передаётся как социальная эстафета.

Итак, в основе представлений Розова лежит утверждение, что «все семиотические объекты – от простого знака до художественных произведений и научных теорий – это социальные куматоиды» (Розов, 2006, с. 63). Следует различать *содержание* куматоида (образца) и его *способ воспроизведения*, передачи образца, осуществляемый путём социальной эстафеты. Знание с этой точки зрения рассматривается Розовым (1984) как вербализованный куматоид, прежде всего как текст, чтение и понимание которого предполагает включённость в определённые социальные эстафеты. На этом основании он не признаёт разделение знаний на эмпирические и теоретические: «практически любое эмпирическое исследование включает в себя интерпретацию непосредственных данных наблюдения, что невозможно без теории. А любая теория строится как интерпретация некоторых эмпирических данных» (Розов, 1997, с. 85).

По мнению Розова, знание представляет собой достояние общества в целом, а не достояние отдельных людей. Содержание знания передают эстафеты, называемые *репрезентаторами* и содержащие описания образцов деятельности. Такие эстафеты делятся на две группы. Во-первых, *операциональные репрезентаторы*, описывающие образцы операций, приводящих к решению поставленной задачи. Во-вторых, *морфологические* (сравнительные) репрезентаторы, описывающие образцы сравнения с эталонными объектами. Описание образцов деятельности представляет собой порождающую структуру, применимую и к описанию природных явлений. В последнем случае описание человеческих действий метафорически переносится на описание природных объектов.

Передача содержания знания невозможна без *программы распознавания* (диагностики, референции), т.е. программы определения предметов, объектов, к которым относится знание (Розов, 2004). Правда, ситуация осложняется тем, что не всё знание можно строго соотнести с определённым объектом. Для таких случаев Розов вводит специальные «программы практического или теоретического конструирования изучаемых явлений на базе заданных элементов и "правил" их объединения. "Правила" при этом чаще всего существуют на уровне опосредованных образцов конструирования» (Розов, 2004, с. 61). В сущности, в этом случае либо кон-

струируется новый объект, либо создаётся модель, идеализация хорошо знакомого объекта.

Также следует упомянуть *коллекторские программы* – программы систематизации знания. Именно эти программы формируют научные дисциплины. Выражаются они, главным образом, в учебных курсах, которые по мере развития научной дисциплины перерабатываются и переиздаются.

Новое знание, точнее, новые образцы подражания происходят путём «перевода» второстепенных, побочных элементов образца в основные.

Теория эстафет – это крайне общий подход к описанию социальных явлений, причём Розов рассматривает его как единственно возможный. По крайней мере, он упоминает только о парадигмах Куна, взгляды которого считает предварительным наброском своих представлений (Розов, 2004, 2008). С этой точки зрения представляет интерес применение теории эстафет в биологической таксономии (Зуев, 2002).

В отличие от М.А. Розова, В.В. Зуев теории эстафет противопоставляет *натуралистический подход*, в основе которого лежит признание существования мира, независимого от исследователя (Зуев, Розова, 2003; Зуев, 2007). С позиции натуралистического подхода считается, что мир может быть описан так, как он существует «на самом деле», независимо от субъекта, который изучает этот мир. В сущности, это положение является предварительным условием любого естественнонаучного исследования. Однако Зуев не согласен с этим положением и считает, что «надвидовые таксоны представляются существующими не как природные образования, а как субъективные конструкции таксономистов, что оценивается как их искусственность, однако это не дает нам оснований утверждать, что высшие таксоны только выдумка, что они нереальны. Будучи нереальными в биологическом смысле, т.е. как элементы биологической реальности, они имеют иную, но тоже социальную, социокультурную реальность» (Зуев, 2002, с. 40). Следует напомнить, что не все систематики рассматривают таксоны как «субъективные конструкции», и такие систематики находятся в меньшинстве. Большинство же считает, что таксоны – это реальные природные образования. Споры же идут по поводу характера их реальности. В данном случае Зуев критикует только один из взгля-

дов на природу реальности таксонов: «вопрос о способе бытия таксона – это вопрос о способе существования общего – совокупности универсальных признаков, на основании которых выделяют таксономические объекты» (Зуев, 2002, с. 8). Отталкиваясь от этого критикуемого взгляда, он с позиции социокультурных представлений вполне логично приходит к следующему определению: «таксон – это локальное пространственно-временное явление внутри системы наследственных признаков (часть общей генетической программы): скоррелированные (сцепленные) совокупности наблюдаемых (фены) и сцепленные совокупности ненаблюдаемых (гены) признаков различной степени общности (родства)» (Зуев, 2002, с. 142). Для понимания взглядов данного автора в этом определении следует обратить внимание на два момента. Во-первых, по мнению Зуева, таксон – это *явление*, а не *объект*, т.е. критикуя других таксономистов за попытки создать теорию таксона как природного объекта, сам он не смог представить аналогичную теорию и, по сути, рассматривает таксон как *эпифеномен* в понимании Любищева (1982). Во-вторых, критикуя типологическую концепцию таксона, основанную на понятии типа как «скрытой» (ненаблюдаемой) сущности, сам Зуев, тем не менее, вынужден ввести аналогичные ненаблюдаемые («скрытые») сущности, а именно, гены.

В основе представлений данного автора лежит неприятие натуралистического подхода, который для естествознания сохраняет свою значимость до сих пор: «натуралистический подход, на мой взгляд, является столь же законным и логически обоснованным, как и все другие подходы; более того, в противоположность многим другим подходам, он прекрасно проработан за последние четыреста лет, и именно ему наука обязана всеми своими основными успехами» (Щедровицкий, 1995, с. 145). На мой взгляд, само появление естествознания как особой области человеческой мыследеятельности обусловлено сложившимися эпистемологическими и методологическими представлениями, и *натуралистический подход* является главной составляющей естествознания. Применение иного подхода фактически означает выход за пределы естествознания как области человеческой практики и мыследеятельности.

Социокультурную природу таксонов Зуев обосновывает, в частности, отталкиваясь от критикуемого им представления о типах, рассматриваемых систематиками-типологами в качестве сущности

таксонов. Это представление он рассматривает с позиции критики «скрытых» сущностей. Суть этой позиции заключается в следующем. Сопоставляя наблюдаемые нами явления, мы можем их сгруппировать по сходству или различию. По некоторым философским представлениям сходство группы явлений по свойствам или реакциям обусловлено их сущностью. Именно поэтому в философии термины *явление* и *сущность* применяется в паре друг с другом. Однако сторонники социокультурного подхода считают, что сущности в природе отсутствуют; они «вдумываются» в природу натуралистами и, таким образом, имеют не естественный, а социокультурный характер. Но, например, наблюдения за падением предметов на землю, движением космических тел на определённом этапе развития науки привели к выводу, что их движение обусловлено наличием тяготения, причём математически движение тел описывается законом Ньютона. Как тяготение само по себе, так и закон Ньютона непосредственно ненаблюдаемы; они очень даже не похожи на материальные движущиеся объекты и поэтому в рамках философских представлений их можно рассматривать в качестве ненаблюдаемых сущностей, обуславливающих движение тел. Однако с позиции социокультурного подхода тяготение и закон Ньютона как непосредственно ненаблюдаемые явления должны рассматриваться как несуществующие в естественнонаучном отношении и «вдуманные» в природу. Конечно, тяготение, закон Ньютона, таксономические типы по своей природе отличаются от обуславливаемых ими явлений. Но можно ли на этом основании утверждать, что они представляют собой исключительно выдумки натуралистов, помещённые ими во внешний мир? Я думаю, что такое утверждение будет некорректным.

Социокультурный подход к исследованию естественнонаучных объектов, в основу которого Зуевым положена куматоидная модель научного знания (Розов, 1995, 1997, 2008), парадоксален по своей сути. Например, я держу в руках плоский прямоугольный предмет, состоящий из тонких листов, на поверхности которых нанесены краской многочисленные пятна. Вспомнив куматоид под названием «школа», я начинаю понимать, что держу в руках книгу, а пятна – это знаки, обозначающие звуки человеческой речи и называемые буквами. Причём комбинации букв оказываются осмысленными, и автором книги «Проблема реальности в биологической

таксономии», которую я держу в руках, является Василий Васильевич Зуев. Читая книгу, я пытаюсь понять смысл написанного, т.е. проникнуть в замысел автора: как представляет себе Зуев таксоны, и в чём, по его мнению, их реальность. Конечно, в случае реконструкции взглядов данного автора необходимо исключить мои собственные представления о реальности таксонов. Но вот я читаю фразу, смысл которой повергает меня в шок: «Наука так же, строя свою онтологию, точнее, онтологию изучаемой реальности, фактически претендует на знание о том, каков ее объект "сам по себе", т.е. фактически… вне знания о нем. Независимость от деятельности субъекта придает мистический характер онтологии, отмечавшийся Г.П. Щедровицким: "Если мы имеем два знания, относящихся, казалось бы, к одному объекту, и несовместимых друг с другом, то вопрос ставится обычно так: а каков же объект как таковой?… Такая постановка вопроса является мистической и неразрешимой, потому что ответить на вопрос, что есть объект как таковой, безотносительно к форме того или иного знания, в котором он отражается, невозможно <…> поставив перед собой задачу изобразить объект как таковой, процесс его познания и продукт этого познания – знание, мы невольно покушаемся на прерогативы Господа Бога"» (Зуев, 2002, с. 33-34). Оказывается, с позиции социокультурного подхода мою попытку постичь замысел автора следует рассматривать как мистику, а предполагаемую мной реконструкцию представлений Зуева – покушением на его авторские права! Если сторонники социокультурного подхода к изучению естественных объектов рассматривают попытки последователей натуралистического подхода смоделировать естественный объект таким, каков он есть сам по себе, как покушение на авторские права Господа Бога, то не следует ли в таком случае их собственные попытки изобразить естественный объект в соответствии со своим разумением рассматривать как пародию на Божественное творение? Неужели «такая система, как человек, не способна описывать, помимо себя, и другие системы? Или всякое описание других систем есть не более чем описание самих себя?» (Касавин, 2006, с. 92).

Возможно, проблема в том, что Зуев, если пользоваться его собственной терминологией, весьма наивно представляет себе натуралистический подход и смысл естественнонаучного исследования: «натуралисты представляют объекты исследования как суще-

ствующие независимо от человеческого сознания и, по их мнению, объекты человеческого знания можно фиксировать путём созерцания, наблюдения в природе» (Зуев, 2002, с. 32). В данном случае отождествляются *объект исследования* и *объект знания*, что просто неверно. Суть различия между ними можно пояснить с помощью метафоры трех миров Поппера (1983).

Согласно представлениям Поппера, первый мир – это мир естественных объектов. Однако, этот мир гораздо обширнее, чем предполагает Поппер, и он включает всё, что находится за пределами сознания человека. В общем смысле первый мир соответствует тому, что философы называют *объективной реальностью*, но для естествознания представляют интерес не все объекты этого мира, а только относящиеся к миру природы (естества). Именно в первом мире находятся *объекты исследования*. Второй мир – это мир состояний сознания, мир познающего субъекта. Он соответствует тому, что философы называют *субъективной реальностью*. Третий мир – это мир объективного содержания мышления. Он содержит *объекты знания*: понятия, теории, модели, проблемы и т.д., которые никак не могут фиксироваться «путём созерцания, наблюдения в природе». Смысл естественнонаучного исследования заключается в установлении соответствия между объектами первого и третьего миров. Полное соответствие между ними недостижимо по разным причинам, одной из которых является невозможность получения естественнонаучного (эмпирического) знания вне рамок предварительно принятой модели данной части мироздания или вне рамок теории (хотя бы в форме гипотезы) о свойствах и структуре исследуемых объектов. С этой точки зрения утверждение, что «каждый исследователь полагает, что он наблюдает объект в самой природе, тогда как в действительности работает с моделью, подтверждаемой на конкретном эмпирическом материале» (Зуев, 2011б, с. 86), следует относить не к «каждому исследователю», а только к тем из них, которые не интересуются теоретической стороной своей деятельности. Первые как раз прекрасно осознают, что они работают с моделями или гипотезами (Павлинов, 1990; Любарский, 1996; Марков, 1996; Захаров, 2005; Шаталкин, 2012).

Итак, эмпирические факты имеют смысл лишь в рамках интерпретирующей их теории. Другой важной причиной недостижимости полного соответствия между объектами первого и третьего ми-

ров является неоднозначность моделей или гипотез, т.е. интерпретирующая теория может оказаться ошибочной, причем методология не располагает средствами отличения ошибочных теорий от «истинных». Таким образом, третий мир гораздо шире, чем предполагает Поппер, так как здесь же обитают заблуждения, фикции, псевдопроблемы, т.е. такое содержание мышления, которое не соотносится с объектами первого мира.

Очевидно, что эмпирическое знание можно установить различными способами, его можно и «конструировать», как это предлагает Зуев (2002, 2007, 2011a), однако задача естествоиспытателя заключается не в производстве знания вообще, а в создании и проверке теоретических систем, описывающих объекты первого мира. Конечно, модели, гипотезы, теории, описывающие естественнонаучные объекты, включают элементы, обусловленные социокультурными влияниями, например, общим развитием естествознания, а также личными предпочтениями учёных, однако отсюда вовсе не следует, что естественнонаучные объекты в природе не существуют и исследователь не должен стремиться к установлению соответствия между предложенной теорией и её эмпирической областью приложения.

Возвращаясь к представлениям самого Розова, следует заметить, что он рассматривает свой подход как единственно возможный. Тем не менее, уже по названию объектов, фигурирующих в его концепции, – куматоидах – по аналогии с корпускулярной и волновой теориями света в физике можно предположить, что его «волновой» теории противостоит «корпускулярная» концепция знания. В качестве последней больше всего подходит логический позитивизм с его фокусированием внимания на элементарных предложениях, соотносимых с фактами.

В основе идей Розова лежит представление о словах как знаках, о случайной связи слова и его значения. В утверждении этой идеи он доходит до крайности: «в практике словоупотребления слово вообще не имеет строго определённого содержания» (Розов, 2008, с. 157). В обосновании идеи неопределённости словоупотребления Розов (2011) опирается на принцип дополнительности Бора, который в применении к данной ситуации формулируется так, что *определение слова дополнительно к его применению*. Однако, иллюстрируя это утверждение, Розов совершает подмену поня-

тий: заменяет *определение* на *описание*: «стол обязательно имеет горизонтальную и ровную поверхность» (Розов, 2008, с. 159). Последнее положение является весьма кратким описанием стола, тогда как определение стола должно быть иным и иметь примерно такой вид: «стол – это изделие или естественная вещь, имеющая приподнятую над уровнем пола или земли поверхность, предназначенную для выполнения на ней различных операций». Перефразируя определение из детского стишка, кратко можно выразиться так: «это стол, на нём едят; это табурет, на нём сидят». Конструктивно и стол, и табурет могут быть выполнены одинаково, но они различаются размерами и, самое главное, функциональным назначением. Конечно, на стол (как предмет мебели) можно сесть, и на табурете можно есть, сидя на диване или полу, но главное в данной связи между словом и денотатом – это не его описание, как это представляет Розов, а функциональное назначение. В таком случае столом может быть и пень в лесу, и кочка на болоте, если мы будет использовать их так же, как и письменный или обеденный стол. На разобранном примере выясняется, что связь между словом и обозначаемым предметом не случайна, причём определяющим в данной связи является не денотат, а слово.

Ещё один пример, иллюстрирующий неопределённость словоупотребления, – это пример с ребёнком и яблоком, причём Розов (2011) ссылается на некий опытный материал, но не приводит источник. Утверждая, что ребёнок может назвать яблоком и яйцо, и зелёный карандаш, в данном случае Розов предполагает, что ребёнок фокусирует внимание на *атрибутах* предмета: форме, окраске и не способен воспринимать объект *в целом*. Но так ли это? Может, всё-таки ребёнок воспринимает *гештальт* объекта, а не совокупность его атрибутов.

Поскольку Розов пытается решить проблему бытия семиотических объектов, то возникает проблема возможности существования несемиотических объектов, т.е. объектов, не имеющих смысла (Антоновский, 2006). Лучшим способом решения этой проблемы является утверждение, что смысл объектов задаётся контекстом (Антоновский, 2006). С этой точки зрения в первом примере столом будет «то, на чём едят». В целом, словоупотребление определяется контекстом, в котором слово имеет достаточно строгое содержание.

Если принять предположение, что связь между словом и его значением неслучайна, то концепция Розова полностью лишается основания. С противоположной точки зрения язык представляет собой не случайно сформированную совокупность слов с изменчивым смыслом, а систему, в которой изменение смысла (значения) слова влечёт за собой трансформацию его звуковой и письменной оболочки (Вашкевич, 1998, 2004). Также имеется опыт интерпретации названий рек на основании сходства звуковой оболочки слова и шума, создаваемого рекой (Кривошеев, 2011). Правда, в современной академической среде эти идеи воспринимаются как «ненаучные», хотя они легко вписываются в представления, изложенные в следующем разделе.

Надо заметить, что в соответствии со своими представлениями о случайности связи слов и их значений Розов также писал и свои тексты. У него нет чётко зафиксированных определений, всё текуче, расплывчато. Типы социальных программ (эстафет) образуют запутанную сеть. По ходу изложения одни понятия меняются на другие, слова изменяют свой смысл. Всё это крайне затрудняет адекватное изложение его представлений.

2.2.3. Концептуальные каркасы

Как я уже говорил, третий мир Поппера – мир объективного знания – в онтологическом отношении выражается в словах. В мире существует несколько тысяч языков. Возникает проблема адекватности перевода текста с одного языка на другой, причём признаётся, что абсолютная эквивалентность исходного и переведённого текстов принципиально недостижима (Нуриев, 2003). Считается, что недостижимость эквивалентности (отсутствие изоморфизма) различных языков обусловлена несовпадением языковой картины мира носителей разных языков. Особенности картины мира обуславливаются характеристикой конкретного языка.

Основания представлений об обусловленности мышления языком коренятся в идеях В. Гумбольдта: «различные языки являются для наций органами их оригинального мышления и восприятия, что большое число предметов создано обозначающими их словами и только в них находит свое бытие (это можно распространить на все предметы в том смысле, что они мыслятся в словах и в мысли воздействуют через язык на дух), что языки возникли не по произволу

и не по договору, но вышли из тайников человеческой природы и являются (можно добавить: как относительно самостоятельные сущности, присущие определённой личности) саморегулируемыми и развивающимися звуковыми стихиями» (Гумбольдт, 1984, с. 324). С этой точки зрения своеобразие языка определяется духом (сущностью) народа, внутренний мир которого раскрывается в его литературе, мировоззрении, способе мышления и восприятия (Гумбольдт, 1985).

Дальнейшее развитие этих идей связано с исследованиями Б. Уорфа. Здесь необходимо привести описанный им пример применения множественного числа и количественных числительных в индоевропейских языках (языках «среднеевропейского стандарта») и языке индейцев хопи. Так, в последнем языке для выражения временных отрезков употребляются порядковые числительные в единственном числе, т.е. выражения типа «десять дней» в нём не употребляются. В отличие от языка хопи, в индоевропейских языках такие выражения вполне употребимы. По мнению Уорфа, это становится возможным в результате объективизации: «понятия времени утрачивают связь с субъективным восприятием "становящегося более поздним" и объективизируются как исчисляемые *количества*, т.е. отрезки, состоящие из отдельных величин, в частности длины, так как длина может быть реально разделена на дюймы» (Уорф, 1960а, с. 142). Аналогичная ситуация и с обозначением субстанции, как однородной массы, не имеющей чётких пространственных границ (вода, воздух и т.д.). В языке хопи нет таких эквивалентных существительных. Таким образом, «в языке хопи нет ни необходимости, ни моделей для построения понятия существования как соединения бесформенного и формы» (Уорф, 1960а, с. 145). Также в языке хопи отсутствуют основания для создания абстрактного термина, обозначающего время. Эти различия возникают в результате *объективизации* – «мысленного представления качеств и потенций как пространственных, хотя они не являются на самом деле пространственными (насколько это ощущается нашими чувствами)» (Уорф, 1960а, с. 150). Языки «среднеевропейского стандарта» насыщены разнообразными метафорами непространственных явлений, как происходящих в мыслимом пространстве.

Сопоставление языков «среднеевропейского стандарта» с языком хопи позволило Уорфу очертить способ мышления европейца,

который «анализируя действительность, использует главным образом слова, обозначающие предметы (тела и им подобные) и те виды протяжённого, но бесформенного существования, которые называются “субстанцией”, или “материей”. Он воспринимает бытие посредством двучленной формулы, которая выражает всё сущее как пространственную форму плюс бесформенная пространственная непрерывность, соотносящаяся с формой, так же как содержимое соотносится с формой содержащего. Явления, не обладающие пространственными признаками, мыслятся как пространственные, несущие в себе те же понятия форм и непрерывностей» (Уорф, 1960а, с. 153). Таким образом, исследования Уорфа ярко демонстрируют, что возникновение новоевропейского естествознания, в сущности, описывающего мир пространства, обусловлено лингвистической предрасположенностью «среднеевропейских» народов воображать непространственные явления как упорядоченные по законам пространства.

На основании своих исследований Уорф пришёл к выводу, что грамматическая структура языка формирует онтологию мира носителей данного языка. Это утверждение легло в основу теории концептуальных (языковых) каркасов: «основа языковой системы любого языка (иными словами, грамматика) не есть просто инструмент для воспроизведения мыслей. Напротив, грамматика сама формирует мысль, является программой и руководством мыслительной деятельности индивидуума, средством анализа его впечатлений и их синтеза. <…> Мы расчленяем природу в направлении, подсказанном нашим родным языком. Мы выделяем в мире явлений те или иные категории и типы совсем не потому, что они (эти категории и типы) самоочевидны; напротив, мир предстает перед нами как калейдоскопический поток впечатлений, который должен быть организован нашим сознанием, а это значит в основном – языковой системой, хранящейся в нашем сознании (Уорф, 1960б, с. 174). Эта теория, что структура языка определяет способ мышления и мировосприятия, получила название *гипотезы лингвистической относительности Сепира-Уорфа*[1], хотя Уорф придавал этому

[1] Возможно, представления Э. Сепира претерпели некоторую эволюцию, так как в книге «Язык», написанной в 1921 г., он отрицал влияние языка на научные представления: «научная истина не индивидуальна, она, по сути дела, не окрашена тем особым языковым средством, в котором она воплощена. Она

утверждению статус принципа: «мы сталкиваемся, таким образом, с новым принципом относительности, который гласит, что сходные физические явления позволяют создать сходную картину вселенной только при сходстве или, по крайней мере, при соотносительности языковых систем» (Уорф, 1960б, с. 175).

Из этого принципа следует, что новоевропейская наука не есть общечеловеческое достижение в исследовании и описании мира, лидером которого оказалась англосаксонская нация, а есть отражение специфического «среднеевропейского» восприятия мира. Также понятно, почему новоевропейская наука не приживается среди народов с языковыми каркасами, отличающимися от такового «среднеевропейского стандарта» (Любарский, 2000), так как «то, что современные китайские или турецкие учёные описывают мир, подобно европейским учёным, означает только, что они переняли целиком всю западную систему мышления, но совсем не то, что они выработали эту систему самостоятельно, с их собственных наблюдательных постов» (Уорф, 1960б, с. 176).

Критика представлений Уорфа носит крайне формальный характер, основанный на предположении, что обычные носители языка должны обладать познаниями образованного европейского лингвиста для восприятия и описания мира (Блэк, 1960). По сути, возражения против представлений Уорфа исходят из неотрефлексированного мировоззрения носителя «среднеевропейского стандарта». Разберём пример, приводимый Блэком. Так, оспаривая утверждение Уорфа, что структура предложения типа *I hold it* «Я держу это» отражает тот факт, что грамматика языка привносит действие в предложение, он считает, что при добавлении определителя, а именно экстенсивности действия: «медленно, рывком, энергично» получается нелепое высказывание. Но в данном случае действие не подразумевает пространственное перемещение, поэтому

столь же полно может быть выражена и по-китайски, и по-английски» (Сепир, 1993, с. 197). Ещё раньше, в статье «Язык и среда» (1912) он писал, что язык и культура обуславливаются племенным сознанием и средовыми факторами и развиваются параллельно, но культурная деятельность *отражается* в лексике и грамматических категориях языка. Однако, вполне очевидно, что перевести западноевропейскую физику на язык хопи невозможно не только без создания соответствующих понятий, но и без коренного изменения мировоззрения и мышления хопи по «среднеевропейскому» стандарту.

определители экстенсивности здесь неуместны. Но при добавлении определителя интенсивности: «вяло, напряжённо» получается вполне уместное высказывание. Сквозь все эти придирки явно прослеживается обвинение в дилетантстве[1].

Также критики пытаются разделить концепцию языкового каркаса и языковой картины мира (Брутян, 1969). Однако в последней концепции выражаются идеи, вполне созвучные с представлениями Уорфа: «непреложной истиной является тот факт, что в слове аккумулируются особенности восприятия мира, хранится и передаётся из поколения в поколение исторический опыт народа, его генетическая память. Эта информация о жизненных ценностях (личностных, социальных, моральных, эстетических, биологических и др.) нередко выражена имплицитно, поскольку "этимологическая память слова" часто оказывается затемнённой, поддающейся восстановлению лишь путём реконструкции, этимологизации слова» (Вендина, 1998, с. 6). Не следует трактовать представления Уорфа крайне утрированно, что язык появляется уже в готовом виде непонятно откуда и как, но свой для каждого народа. Вполне очевидно, что язык развивается, и на его изменение оказывают влияние разные факторы: внутренние и внешние. В концепции Уорфа речь идёт о том, что сопоставление разных языковых систем, взятых в конкретном временном срезе, позволяет утверждать, что мировоззрение носителей разных языков обусловлено грамматической и лексической структурой их языка.

Особенности языковой картины мира описываются русскими лингвистами, главным образом, на материале русского языка. Следует рассмотреть некоторые примеры, имеющие отношение к основным категориям научной картины мира, главным образом, времени.

Так, в современном русском языке существуют три модели «кратковременности» как элементарных единиц времени, выражаемые разными словами и употребляемые в разных сферах. Первая модель описывает время, употребляемое как в бытовой, повседневной деятельности человека, так и в научной сфере: «это время принадлежит человеку, поддаётся счёту и измерению. Локализо-

[1] Уорф был по образованию химик-технолог и не имел систематической филологической подготовки.

ванное на "оси" отдельной человеческой жизни, оно планируется, ожидается ("срочное" время), помнится и переживается (время эмоций и настроений). При этом "сроки" соотносятся с суточным кругом, а эмоции – с конкретным человеком» (Яковлева, 1994а, с. 87). Для описания этого времени в русском языке употребляются заимствованные слова: *минута*, *секунда*, котсрые соотносимы с периодическими природными явлениями (суточным кругом). Именно соотносимость с природным ритмом обуславливает возможность измерения времени, его количественного описания, соотнесения с воображаемой временной осью.

Вторая модель описывает «рациональное», «аналитическое», «внеположенное» время – «время стечения обстоятельств и сплетения событий самой разной природы и масштаба» (Яковлева, 1994а, с. 87). Для описания этого времени в русском языке употребляется заимствованное слово *момент*. Оно неприменимо к количественному описанию времени, поскольку фиксирует постоянство, отсутствие динамики описываемых обстоятельств. Соответственно, модель применима к описанию событий различной временной и пространственной протяжённости.

Третья модель описывает «надбытовое» время, причём «интерпретация в терминах надбытового времени подразумевает исключительность описываемого. События этого времени выведены из круга повседневности: они "внесрочны" (не могут быть запланированы, осуществляться "по часам"), уникальны, незабываемы, особо значимы (соотносятся с духовной сферой человека). Повышенная эмоциональность этого времени подразумевает личную причастность субъекта речи к предмету описания. Сам же этот предмет не ограничен масштабами частного человеческого существования» (Яковлева, 1994а, с. 87). Для описания этого времени употребляются исконнорусские слова: *миг*, *мгновение*. По сравнению с минутным, мгновенное не проходит, а *осуществляется*; миг и мгновение эмоционально напряжены, т.е. отражают не экстенсивность, а *интенсивность* переживаемого времени. По сравнению с минутами и секундами, которыми может распоряжаться человек, «миг "предвкушается" как нечто ниспосылаемое, происходящее по сценарию свыше» (Яковлева, 1994а, с. 82). Таким образом, эта модель кратковременности соотносится с модусом истинного бытия, с вечностью: «свобода "онтологических" *мгновений* от идеи количе-

ства (измерения, свойственного физическому времени; датировки и сроков, определяющих время повседневных человеческих дел); отсутствие связи с событийным заполнением и оценочная нейтральность являются теми предпосылками, которые позволяют предположить наличие у **этих** *мгновений* ассоциативных связей с вечностью–бесконечностью» (Яковлева, 1994а, с. 83). В рамках этой модели возможна оценка времени, но лишь в качестве субъективной точки отсчёта, например, «с этого мгновения», или субъективной длительности, например, «в три мига», т.е. соотнесение с воображаемой временной осью или природным ритмом в таких случаях отсутствует.

В целом, первая модель отражает погружённость человека в повседневную суету, отображает её на природный ритм, а потому измерима, выразима в пространственных терминах, соответственно, оказалась применимой в новоевропейском естествознании. Вторая модель фокусирует внимание на *событийном контексте.* Третья модель отражает переживание настоящего: «*мгновение* – это показатель непосредственного восприятия времени в его, так сказать, "первозданности", онтологическом существе. Понятно, что областью чувственного восприятия времени является настоящее» (Яковлева, 1994а, с. 84). Эту модель можно сопоставить с бергсоновским представлением времени как *длительности.* Таким образом, она содержит предпосылку для количественной оценки времени, и эту модель можно попробовать формализовать с целью применения в биологии (Заренков, 1988).

По материалам Е.С. Яковлевой модели кратковременности, бытующие в русском языке, отсутствуют в других языках (английском, французском, итальянском). В них кратковременность выражается словами, описывающими быстроту совершения действия или отражающими физическое время. Только в славянском языковом концептуальном каркасе возможна «качественная» концептуализация времени (Яковлева, 1994б).

В русском языке имеется несколько моделей пространства, причём в одной из моделей происходит перекодировка пространственных параметров во временные. В этом случае «восприятие мира в пространственных категориях (**внешнее**, априорное созерцание) заменяется восприятием в категориях времени (**внутренним** созерцанием, по Канту, ведущим к постижению сути явлений)» (Яковле-

ва, 1994б, с. 56-57). Такая перекодировка существует и при описании реального перемещения в пространстве, но объект мыслится как цель, в результате чего физическое перемещение переосмысливается как движение в «телеологическом пространстве», которое точнее следует назвать «телеологическим пространством-временем». Вполне очевидно, что такое представление пространства-времени является ещё одной лингвистической предпосылкой для создания немеханистической биологии.

Также прямое отношение к биологии имеет восприятие времени как циклического процесса в противоположность восприятию времени как линейного процесса. Различие в восприятии времени проявляется, в том числе, и в том, что «“циклическое сознание” настроено на **типизацию** (отождествление того, что есть, с тем, что уже не однажды было), а “линейное” – на **индивидуализацию**» (Яковлева, 1994б, с. 101). Так, описание организмов как морфопроцессов (Беклемишев, 1994; Гранович и др., 2010), проходящих один и тот же цикл развития, должно соотноситься с циклическим временем. Из этого следует необходимость *типизации* как фаз развития, так и организмов в целом. Таким образом, биология не может обходиться без *типологии* как средства описания разнообразия и *систематики* как отражения воспроизводящегося порядка живой природы.

Модели циклического и линейного времени связаны с употреблением разных слов. Так, слово *пора*, употребляемое в модели циклического времени, обозначает определённый период, фазу временного цикла, т.е. отражает обобщённый период времени, описываемый на основе повторяемости явлений. *Пора* статична, она исключает измерение, количественное выражение. Употребляемая в составе предиката, *пора* выражает внутреннюю необходимость действия. В целом, «*пора* выражает **субъективное** ощущение своевременности: действие, с точки зрения говорящего, “назрело”, его исполнение диктуется всех ходом событий, логикой вещей» (Яковлева, 1994б, с. 167). В модели линейного времени употребляются слова *время*, *период*, *эпоха*, обозначающие точку или отрезок на оси времени. Они отражают индивидуализированные, неповторимые явления, передают динамику явлений, возможна их количественная характеристика. В составе предиката они отражают собы-

тия, коррелированные с заранее известными сроками, планами, расписаниями (Яковлева, 1992, 1994б).

Для указания настоящего времени, имеющего особое значение в биологии, в моделях циклического и линейного времени применяются разные слова. Такие слова, как *нынче*, *ныне*, *нынешний* употребляются в модели циклического времени. Они описывают то, что было когда-то, и то, что снова будет, т.е. повторяемые явления, но происходящие в текущее настоящее. Такие слова, как *сегодня*, *сегодняшний*, *сейчас*, *теперь* употребляются в модели линейного времени. Они описывают уникальные явления, причём описывают настоящее в противопоставлении к прошлому.

С этой точки зрения действительность воспринимается в рамках определённого контекста (языка), обуславливающего интерпретацию явлений, поэтому научные теории оказываются зависимыми от языка, на котором они выражены (Куайн, 1996). Так, по представлениям некоторых учёных, лингвистическое влияние прослеживается в характерных чертах эволюционных теорий (Гродницкий, 2002; Чайковский, 2006).

Теория концептуальных каркасов была подвергнута критике К. Поппером (1983), так как она подрывала предложенный им метод фальсификации как критерий демаркации научных утверждений от ненаучных. Ведь, если эта теория верна, то при сопоставлении разных научных концепций, необходимо учитывать не только формальное значение слов их понятийного аппарата, но и лингвистическое происхождение исходного текста. Поэтому, вполне возможно, что некоторые концепции не удастся, так сказать, поместить в одну систему координат, если они базируются на различной онтологии, обусловленной разной грамматикой и семантикой.

2.2.4. Научно-исследовательские программы

Согласно идеям И. Лакатоса развитие науки представляет собой смену научно-исследовательских программ, состоящих из последовательности связанных между собой научных теорий. Отдельная исследовательская программа имеет следующую структуру. Она включает «жёсткое ядро» – конвенциально принятую совокупность положений, которая не подлежит пересмотру, «позитивную эвристику», которая «определяет проблемы для исследования, выделяет защитный пояс вспомогательных гипотез, предвидит

аномалии и победоносно превращает их в подтверждающие примеры» (Лакатос, 1978, с. 217) и «отрицательную эвристику», которая запрещает пересмотр положений «жёсткого ядра» в случае аномальных фактов и включает вспомогательные гипотезы, образующие «предохранительный пояс» вокруг него, которые следует модифицировать или заменять при столкновении с аномальными фактами.

Развитие исследовательской программы осуществляется путём добавления вспомогательной гипотезы к предыдущей теории и дальнейшего развития ее в центральную теорию, причём: «Исследовательская программа считается *прогрессирующей* тогда, когда её теоретический рост предвосхищает её эмпирический рост, то есть когда она с некоторым успехом может предсказывать новые факты (“*прогрессивный сдвиг проблем*”); программа *регрессирует*, если её теоретический рост отстает от её эмпирического роста, то есть когда она дает только запоздалые объяснения либо случайных открытий, либо фактов, предвосхищаемых и открываемых конкурирующей программой (“*регрессивный сдвиг проблем*”)» (Лакатос, 1978, с. 219–220). С этой точки зрения имеет смысл не отдельная теория, а их временной ряд, в котором каждая последующая теория имеет более широкую эмпирическую область приложения.

К сожалению, такие важные моменты, как выдвижение исследовательской программы, конкуренция двух исследовательских программ, регресс одной программы и прогресс и победа другой описаны Лакатосом в предположительной форме. Методология Лакатоса не даёт возможность выяснить, в чем заключается преимущество победившей программы (Пахомов, 2009). А влияние многочисленных недостатков массового научного сообщества на развитие научно-исследовательских программ не учитывается вовсе.

Конкретная работа по истории естествознания с точки зрения формирования и развития научно-исследовательских программ проделана П.П. Гайденко (1980, 1987), хотя она использовала эту концепцию в более широком смысле, чем И. Лакатос. Так, по её мнению, начиная с античных времён и до XVIII в., возникли и развивались следующие научные программы: *атомистическая* (Левкипп, Демокрит, Гассенди, Гюйгенс, Бойль, Бошкович), *математическая* (Платон), *континуалистская* (Аристотель), *картезиан-*

ская (Декарт), *ньютонианская* (Ньютон, Кейл, Фрейнд, Мопертюи, Эйлер, Кондильяк, Лаплас), *лейбницианская* (Лейбниц, Вольф).

2.2.5. Стили научного мышления

Понятие *стиля* широко используется в различных культурных сферах: филологии, искусствознании, управлении, этологии и многих других. В широком смысле это понятие отражает какие-то общие признаки, присущие данному комплексу явлений. Вполне очевидно, что совокупность научных концепций как в естествознании в целом, так и в отдельных естественных науках также можно анализировать с применением понятия *стиля*. Расплывчатость результатов стилевого анализа в естествознании обусловлена широким применением в современной мыследеятельности наряду с понятием *стиль научного мышления* также понятий *стиль мышления* и *научный стиль мышления*. Так, понятие *научный стиль мышления* употребляется преимущественно в контексте разграничения с ненаучными стилями мышления, например, *обыденно-созерцательным* (Коржуев и др., 2003), *религиозным* (Абрамов, Попов, 2012), *мифологическим* (Пивоев, 2012). Также иногда научному (естественнонаучному) стилю мышления противопоставляют *гуманитарный стиль мышления* (Майкова, 2007).

Стилевой анализ может осуществляться на многих планах и уровнях, что обуславливает разнообразие взглядов на проявление стиля и трактуется как отсутствие ясности понятия *стиль научного мышления* (Порус, 1994, с. 64). Так, в одних представлениях акцент делается на методологической стороне: «исходные принципы логического построения научных теорий, включающие в себя принципы объединения соответствующих понятий в некоторые относительно замкнутые системы и способы введения новых элементов в эти системы, образуют основу определённого исторически значимого стиля мышления» (Сачков, 1968, с. 70). В других представлениях стиль связывается с научной картиной мира: «стиль научного мышления может быть определён как способ функционирования научной картины мира, а НКМ как собственное предметно-логическое основание стиля научного мышления» (Андрюхина, 1984, с. 68). Некоторые исследователи фокусируют внимание на нормативной функции стиля: «поэтому возможно определить стиль мышления (т.е. общие черты мышления той или иной эпохи) как

устойчивую систему основных правил и принципов, на основе которых учёные разрабатывают и применяют научные теории» (Жеманов, 1978, с. 54). Приведу развёрнутое определение, основанное на нормативной функции: «Стиль научного мышления – это совокупность характерных для выделенного исторического этапа норм мышления, общепринятых представлений об идеальном научном знании и допустимых, правильных с точки зрения эпохи способах получения этого знания, это совокупность стереотипов научного мышления, соответствующих определённому историческому уровню развития науки» (Кравец, 1981, с. 16-17).

В последнее время интерес исследователей сместился в сторону социокультурного аспекта, что обусловлено процессами, происходящими в обществе, в частности, снижением статуса науки в современной культуре и востребованностью псевдонаучных идей (Пружинин, 2009). Соответственно, естественнонаучный аспект оказался на втором плане, хотя именно в нём очерчивается та проблематика, с которой имеют дело учёные, и на основании которой возможна корректная типология стилей. Несмотря на значительные достижения в анализе естественнонаучной составляющей стиля, нельзя сказать, что в этой области все проблемы решены. Например, некоторые зарубежные исследователи также анализируют историю науки с применением понятия *стиля научного мышления*, но они употребляют его в ином смысле (Fruton, 1990, 2002; Harwood, 1993), о чём свидетельствует, в том числе и другая типология стилей научного мышления (Hacking, 1992, 2002; Crombie, 1994).

Само понятие *стиль мышления* ввёл в 1935 г. Л. Флек, который рассматривал его как основу, обеспечивающую мышление сообщества учёных в рамках определённого стандарта, и, тем самым, позволяющую достичь взаимопонимания этому коллективу: «*можно определить стиль мышления как направленное наблюдение вместе с соответствующей ментальной и предметной ассимиляцией воспринимаемого*. Для него характерны общие проблемы, которыми занимается коллектив, общие суждения, принимаемые за очевидные, общий метод, используемый как познавательное средство. Стилю мышления могут соответствовать технический и литературный стили, свойственные данной системе научного знания» (Флек, 1999, с. 121). В 40-е гг. эта идея не была воспри-

нята научным сообществом, но позже её развил Т. Кун в своей концепции парадигмы.

Независимо от Л. Флека, понятие стиля мышления было применено физиками – В. Паули, М. Борном, В. Гейзенбергом – к описанию иных явлений. Новые разделы физики – квантовую механику, теорию относительности – они попытались осмыслить в сравнении с классической механикой, в том числе, и с философских позиций (Борн, 1963; Гейзенберг, 1989). С их точки зрения новые физические представления нельзя было рассматривать как появившиеся в результате кумулятивного развития естествознания. Также эти представления основывались на иной методологии и ином способе познания, по сравнению с классическим. Эти методологические и гносеологические различия были обозначены как различия в *стиле мышления*. По мнению Борна, *стиль мышления* – это понятие, обозначающее комплекс идей (принципов), устойчивых в течение определённого временного периода и определяющих его характер. Идея стилей мышления в естествознании была поддержана советскими философами, придерживающимися марксистского исторического подхода к анализу природных и культурных явлений, соответственно, считающими, что наличие стилей обусловлено характерными для данной эпохи представлениями о процессе познания и характере исследуемой реальности.

По мнению ряда исследователей, на разных уровнях стиль проявляет себя в различных функциональных формах, среди которых следует отметить1) *индивидуально-личностную*, отражающую образ мышления отдельного учёного; 2) *теоретическую* (парадигмы и научно-исследовательские программы), отражающую образ мышления научных коллективов; 3) *культурологическую*, отражающую общенаучный образ мышления и задающую эталон научности (Андрюхина, 1978). По другим представлениям в качестве функциональных форм стиля признаются 1) стиль отдельного исследователя; 2) стиль отдельной области научного познания; 3) стиль эпохи (Ельчанинов, 1985, с. 173). В социальном отношении стиль проявляется на 1) индивидуальном, 2) групповом и 3) культурно-историческом уровнях (Устюгова, 1984, с. 131).

Комплекс принципов, норм и канонов мышления образует *форму выражения* стиля, которая со временем «окостеневает» и становится *предрассудком* – в точном смысле этого слова – как не-

что, стоящее *перед рассудком*. Таким образом, форма выражения начинает определять содержание, что сказывается в принятии одних идей и отвержении других. В результате стиль обуславливает развитие науки в строго определённом направлении (Парахонский, 1982, с. 76).

В естествознании признаётся наличие трёх стилей мышления, примерно соответствующим трём эпохам в развитии западноевропейской науки: эпохе *классической науки* (с Нового времени до начала XX в.), *неклассической науки* (с начала XX в.) и *постнеклассической науки* (с 50-х гг. XX в.). До Нового времени можно говорить только об особенностях стиля мышления естествоиспытателей (Кульков, 1988, с. 46).

Первый стиль научного мышления носит название *классического* (Ивин, 2011) или *жёстко-детерминистического* (Сачков, 1968, 1974, 1981). Его начало Ю.В. Сачков маркирует появлением «Математических начал натуральной философии» И. Ньютона. Областью приложения научных теорий, относящихся к этому стилю, являются тела, движение которых описывается законами классической механики, которые дают однозначное (жёстко детерминированное) описание траектории движения макротел. Такое описание невозможно без применения математического аппарата. Случаи обнаружения неоднозначности или неопределённости в зависимостях или связях трактуются либо как отсутствие истинных закономерностей, либо как следствие неполноты наших знаний. Этот стиль мышления достиг полноты своего выражения в форме лапласовского детерминизма. Распространение классического стиля мышления на биологические явления ведёт к представлению об отсутствии автономности биологических объектов и их уподоблении механизмам.

О некоторых аспектах формы выражения классического стиля, точнее, ограничениях или предрассудках, налагаемых им на мышление, следует напомнить. В целом они вытекают из западноевропейской картины мира, и те предрассудки, которые описывает А.А. Ивин, фокусируют внимание на характерных аспектах этой картины. В первую очередь, это *стремление к всеобщей математизации*, которое «опирается на убеждение, что в каждой науке столько знания, сколько в ней математики, и что все науки, включая и гуманитарные, требуют внедрения в них математических

идей и методов» (Ивин, 2011, с. 35). Точнее следовало бы говорить о *геометризации* науки, поскольку в основе западноевропейской картины мира лежит коренная метафора пространства. Это абсолютное пространство, в котором иногда встречаются материальные объекты, как-то помещённые в пространство, резко отличные от него и не связанные с ним, но по отношению к которому только и возможна «привязка» таких объектов, и обуславливает наличие многих других предрассудков, описанных Ивиным. Так, резкое различие пространства и материальных объектов даёт основу для *дуализма*, который обнаруживается во всех сферах, как в самом знании, так и в методах познания, а также в оценке знания и деятельности. Пространственная разделённость объектов обуславливает *аналитичность* мышления, т.е. «представление о дробности, существенной независимости друг от друга как "элементов мира", так и "элементов знания". Мир и знание мыслятся хорошо структурированными, слагающимися из чётко очерченных и ясно отграниченных друг от друга элементов» (Ивин, 2011, с. 34). В отношении мира, точнее, материальных объектов аналитичность мышления проявляется в представлении об *атомистичности* материальных тел, причём не только в их чёткой отграниченности друг от друга, но и рассмотрении таких объектов, как состоящих из более мелких элементов, которые, в свою очередь, также состоят из элементов. Этот процесс «дробления» тел заканчивается на неделимых элементах (атомах), далее разделить которые человеку уже не хватает энергетических мощностей. В отношении знания аналитичность мышления проявляется в представлении, что знание основывается на *фактах*, обладающих устойчивостью, независимостью друг от друга и *теоретической ненагруженностью*. Факты могут быть описаны на языке, независимом от теоретических представлений, в форме протокольных предложений. Отсюда «проблема истины ставится как проблема соответствия изолированного утверждения описываемому им фрагменту действительности» (Ивин, 2011, с. 35). Истинность протокольных утверждений является основанием *объективности и обоснованности знания*.

Второй стиль мышления носит название *неклассического* (Ивин, 2011) или *вероятностного* (Сачков, 1968, 1974, 1981). Основное содержание неклассической науки составляют квантовая механика и общая теория относительности, как считается, одной из

характерных черт которых является непосредственная связь познаваемых объектов со средствами и процедурами по их познанию. Также со вторым стилем связаны различные биологические теории, теория газов, атомная физика, физика элементарных частиц. Начало второго периода в развитии стилей научного мышления, по мнению Сачкова, маркируется появлением эволюционной теории Дарвина, но, по мнениям других исследователей, его возникновение следует соотносить с началом XX в. (Румянцева, 1978; Новик, 1980; Ивин, 2011). Описание объектов делается с помощью методов статистической математики. В этом случае предполагается, что параметры, характеризующие каждый элемент, независимы друг от друга, а их значения рассматриваются как случайные события, однако распределение этих значений имеет строго определённый вид (Сачков, 1968, 1974).

Третий стиль научного мышления носит название *постнеклассического* (Ивин, 2011), *кибернетического* (Сачков, 1968, 1974), *системного* (Новик, 1980; Ерунов, 1982; Дмитриевская, 1984), или *синергетического* (Князева, 1991). Постнеклассическая наука основывается на синергетических и ценностно-целевых установках, которые прилагаются, главным образом, к биологическим и социальным объектам (Ивин, 2011). Также в область приложения этого стиля входят экономика, медицина, техника. Большое значение в рамках третьего стиля придается моделированию и решению проблем управления (Сачков, 1968, с. 78). Научные исследования носят преимущественно междисциплинарный характер, причём методы и принципы одной науки заимствуются в другую. Объекты рассматриваются как саморазвивающиеся системы, а картина мира строится на основе принципа универсального эволюционизма.

В развитии техники также описывают три стиля, причём их периодизация проводится в тех же временных границах, что и для естественнонаучных стилей мышления. Также для стилей инженерного мышления даются сходные названия: *механистический*, *вероятностный* и *системотехнический* (Шубас, 1982).

Надо заметить, что характеризация последних двух стилей осложняется тем, что «те, кто находится под воздействием какого-то стиля мышления плохо представляют, какие именно ограничения на их мышление налагает этот стиль. Легко рассуждать о стиле античного или средневекового мышления, отделённых от нас тысяче-

летиями. Гораздо сложнее говорить о более близком к нам по времени классическом мышлении и неклассическом мышлении. И вряд ли вообще возможен сколько-нибудь содержательный разговор о постнеклассическом мышлении, в рамках которого мы сами теперь рассуждаем» (Ивин, 2011, с. 39). Возможно, именно поэтому в современный стиль мышления стараются включить самые разнообразные новые веяния в науке: от кибернетики до синергетики (Новик, 1975).

Если рассматривать стили как способы разного описания одного и того же фрагмента мира (Пружинин, 2011, с. 65), то логично было бы сопоставить их с другими способами поливариантного описания: парадигмами, научно-исследовательскими программами, познавательными моделями. Однако подробных сопоставительных работ нет. Более того, исследователи, производящие анализ науки в контексте стилей мышления, другие типологии пытаются включить в этот контекст. В частности, парадигмы и научно-исследовательские программы рассматриваются как формы стиля (Крымский, 1973; Андрюхина, 1978; Китайчик, 2000). Так, парадигма воспринимается как форма, отражающая функционирование стиля в научном сообществе, а научно-исследовательская программа – как форма, отражающая функционирование стиля в научной школе (Андрюхина, 1978). Также в результате краткого сопоставления парадигм и стиля Л.А. Микешина сделала вывод, что, несмотря на сходство этих понятий, парадигма употребляется Т. Куном «как синоним некоторого методологического стереотипа, набора предписаний для научных групп и тогда она по сути лишь логико-методологическое ядро господствующего стиля мышления, которое может изменяться при сохранении стиля» (Микешина, 1977, с. 64). Правда, здесь остаётся некоторая неясность и противоречивость: если парадигма – это ядро стиля, то каким образом «возможно одновременное существование различных стилей мышления, тогда как парадигмы несовместимы» (Микешина, 1977, с. 64)? В других работах стиль мышления сопоставляется с философией, мировоззрением, методологией (Кравец, 1981, с. 19; Кострюкова, 1986, с. 70), что предполагает более высокий уровень этого понятия по сравнению с парадигмами. С этой точки зрения «стиль – структурное образование, обеспечивающее ценностную связь научного

познания с другими сферами деятельности, с культурным целым» (Устюгова, 1984, с. 128).

Итак, стиль научного мышления отражает наличие определённых теоретических конструкций и культурных форм, с помощью которых возможны описание и упорядочивание явлений (Парахонский, 1982, с. 75).

В первую очередь, стиль научного мышления рассматривается как *эпохальное явление* (Борн, 1963; Кравец, 1981; Вязовкин, 1985), и он соотносится с *состоянием науки* в данную эпоху (Кравец, 1981, с. 17). Считается, что появление нового стиля мышления в естествознании можно достаточно точно зафиксировать на временной шкале. Однако история показывает, что формирование нового стиля связано с возникновением новых естественнонаучных дисциплин, например, вероятностный стиль мышления связан с квантовой механикой. Таким образом, предыдущий стиль не отмирает с утверждением нового, а сосуществует с ним: «в истории науки нет формально-логической связи между понятиями и их доказательствами: последние часто подгоняются к теоретическим концепциям и, наоборот, концепции подгоняются к доказательствам. Концепции не являются логическими системами, хотя всегда стремятся к этому, но они суть смысловые конструкты, соответствующие стилю мышления, и лишь в качестве таковых они развиваются или подлежат забвению, переходят в другие конструкты вместе с доказательствами. Как и всякая социальная структура, каждая историческая культурная эпоха имеет свои доминирующие концепции, но при этом сохраняет концепции, оставшиеся от прошлых эпох, а также зародыши концепций, которым суждено будущее» (Флек, 1999, с. 54). С этой точки зрения стили мышления не сменяют друг друга, а параллельно сосуществуют, хотя и возникают в разное время. Новая доминирующая концепция формируется одновременно с новой дисциплиной, а затем пытается распространить своё влияние на смежные естественнонаучные дисциплины. Поэтому стиль научного мышления в строгом смысле нельзя рассматривать как *эпохальное явление*, отражающее *стадии* в развитии естественно-научного мышления. Стиль научного мышления отражает онтологию, эпистемологию и методологию лидирующей в данную эпоху научной дисциплины (Поздняков, 2014б).

Так, с начала Нового времени и до 70-х гг. XX в. в естествознании доминировала физика, которая свой стиль мышления пыталась распространить и на другие естественные науки. В частности, влияние классической механики на биологию выразилось в идее, что живые тела представляют собой механизмы. Эта идея победила в противостоянии с витализмом и явно или неявно до сих пор принята в биологии. Например, в кибернетике живые объекты без всяких оговорок интерпретируются как механизмы, автоматы (Эшби, 1959; Винер, 1983). Вероятностный стиль проявился в биологии в форме «популяционного мышления». Последняя лидирующая дисциплина, возникшая на физической, точнее, технической основе – это кибернетика, понятийный аппарат которой в 70-х гг. пытались приспособить к описанию биологических объектов (Шмальгаузен, 1968). Итак, в указанный период формирование новых лидирующих дисциплин в физике, смена идей и их влияние на смежные естественные науки прослеживается достаточно чётко. Но с 70-х гг. XX в. в физике формируются дисциплины, связанные с исследованием строения элементарных частиц и строения Вселенной. Новые идеи, лежащие в основе этих концепций, уже не получается распространить на смежные естественнонаучные области.

Стилевые особенности естественных наук не проявляются чётко на материале гуманитарных наук, т.е. в них не обнаруживаются стили мышления, которые можно было бы сопоставить с вышеописанными естественнонаучными стилями мышления (Малиновский, 1986, с. 17). Например, к проявлениям классического стиля можно отнести стремление исследователей XVII в. излагать философию, право и т.д. геометрическим языком, но это направление не получило развития (Спекторский, 2006). Черты неклассического стиля можно усмотреть в применении статистических методов в социологии, но разнообразие идей в общественных науках даже XIX в. настолько велико, что не вписывается в стилевые рамки естественных наук.

В современной биологии научные работы пишутся в системном стиле, причём нередко системные принципы таких работ носят исключительно декларативный характер. Системный стиль с трудом может быть применен лишь в некоторых прикладных областях физики. В самое последнее время в естествознании тон задаёт синергетика, которая пытается распространить своё влияние не толь-

ко на все естественные, но и на гуманитарные науки. Однако невозможно определить явно лидирующую естественнонаучную дисциплину, которую можно было бы ассоциировать с системологией или синергетикой, соответственно, современный стиль научного мышления не поддается чёткому описанию.

Как уже говорилось, появление представления о стилях научного мышления связано с осознанием того, что квантовая механика, в отличие от классической, основывается на другой методологии и другой онтологии микрообъектов. Однако классическая механика продолжает существовать наряду с квантовой, причём вполне очевидно, что вероятностный подход бесполезен для расчёта орбит планет. Точно также применение разных наблюдательных приборов в астрономии может обуславливать только степень точности определения тех или иных параметров небесных объектов. Поэтому утверждение, что «в стиле мышления отражается специфика общих для данной эпохи логических, методологических и социальных идей, взглядов, мировоззрения, находящая свое выражение в научной картине мира» (Андреев, 1982, с. 47) требует обоснования. Действительно ли научные картины мира классической и квантовой механики настолько сильно различаются, что их следует интерпретировать как несовместимые? Надо заметить, что в современном естествознании научная картина мира чаще всего понимается как систематизированное знание об устройстве мира, включающее совокупность различный теорий и моделей (Кузнецов, 1961; Степин, Кузнецова, 1994, с. 16), поэтому структурно общенаучная картина мира представляет собой иерархию различных частнонаучных картин мира: физическую, химическую, биологическую и т.д., которые, в свою очередь, включают картины мира разных научных дисциплин. Например, биологическая картина мира включает таксономическую, эволюционную, экологическую и другие частнобиологические картины мира. В целом развитие общенаучной картины мира происходит кумулятивно – путём добавления новых элементов и детализации старых. Поэтому имеет смысл проследить связь стиля мышления не с научной картиной мира, с *базисной моделью устройства мира*, составляющей основу стиля научного мышления и обуславливающей его познавательные и методологические принципы (Сачков, 1993), и с физической точки зре-

ния основывающей на понятиях пространства, времени, движения и материи (Симанов, 2008).

Так, с позиции классической механики базисную модель устройства мира составляют абсолютные пространство и время, а также точкообразные (атомизированные) тела, движущиеся по строго определяемым траекториям в пространстве: «Мир Ньютона … – это бесконечная пустота, только очень малая часть которой – бесконечно малая часть – заполнена материей, телами, движущимися свободно, безразлично, без всякой связи, не встречая препятствий, сквозь эту бездну без дна и краев» (Koyre, 1968; цит. по: Парахонский, 1982, с. 103). К этому яркому описанию ньютоновского мира нужно только добавить ещё силу тяготения, действующую на материальные тела и проницающую всё пространство. Следует также заметить, что с философской точки зрения единство пространства, времени, движения и материи было обосновано ещё Г. Гегелем, который считал, что именно пространство определяет материю, а не наоборот (Симанов, 2007). В целом, развитие базисной модели устройства мира шло по пути сведения её элементов (времени, материальных тел, полей, сил) к пространству[1].

Однако возможности ньютоновского направления в физике далеко не исчерпаны. Так, онтология и специальной теории относительности, и квантовой механики может быть основана на ослабленной формулировке онтологических гипотез классической (ньютоновской) механики (Миттельштедт, 2011, с. 176). Таким образом, нельзя сказать, что картины мира классической механики, специальной теории относительности и квантовой механики резко различаются и они несовместимы. Конечно, изменилась методология, стал применяться новый математический аппарат для вычислений, но всё отличие новой картины мира от классической заключается в самостоятельности разных элементов картины мира в последней. По сути, в первой трети XX в. происходит завершение развития научной картины мира, начало которой было положено в Новое время. Некоторыми философами (Э. Гуссерль) это завершение было воспринято как кризис науки. Если связывать функционирование стиля мышления с научной картиной мира, в чём у нас нет оснований сомневаться, то следует признать, что с начала Нового

[1] См. раздел 1.3.1.

времени и примерно до середины XX в. в науке господствовал единый способ мышления, основанный на символе бесконечного пространства. Материальные частицы интерпретируются как флуктуации пространства. Их проявление описывается корпускулярными теориями, т.е. проблема признания самостоятельности материи лежит исключительно в теоретической плоскости. Возможно, для отличия от сложившихся представлений о стилях следует ввести свой термин для обозначения данного способа мышления – *метастиль*.

Учитывая отсутствие в настоящее время приемлемой теории, сводящей все явления к пространству[1], описанный метастиль мышления следует обозначить как *пространственно-атомистический*, что полностью отражает его существенные черты. В частности, как утверждал М. Борн, учёные отвергают идеи, чуждые принятому стилю. Однако проще выяснить не то, какие идеи были отвергнуты, а то, какие идеи оказались принятыми. Из таких идей, касающихся общего представления о мире и полностью характеризующих этот метастиль, следует указать идею тепловой смерти Вселенной, сформулированную как следствие из второго начала термодинамики. Второй идеей является сценарий будущего Вселенной, возникшей в результате Большого взрыва. Согласно одной из версий этого сценария расширение Вселенной будет продолжаться до бесконечности, с определённого момента времени вещество будет распадаться в излучение, так что, в конце концов, останется безграничное пространство, в котором изредка будут встречаться фотоны. Таким образом, совместимыми с данным метастилем оказываются такие идеи, которые основаны на примате пространства (Поздняков, 2013а).

Проявление пространственно-атомистического метастиля можно отметить в биологии и гуманитарных науках: лингвистике, истории, т.е. этот метастиль соответствует идее «единого стиля научного мышления» (Малиновский, 1986, с. 43). Так, в биологии в качестве научной признана систематика К. Линнея, в основании метода которого лежит описание пространственной организации особей (Корона, 1987), т.е. индивиды интерпретируются как *геометрические тела*. Признанные создатели эволюционного учения

[1] Такая теория существует (Чижов, 2004, 2005а, 2005б), но она «не признана» научным сообществом.

Ч. Дарвин и А.Р. Уоллес основали свои идеи на интуиции *биологического пространства*, плотно заполненного организмами (Поздняков, 2013б).

Атомизм же в биологии проявляется в представлении, что жизнь состоит из индивидов (неделимых, атомов), причём исследования проводятся в направлении, позволяющем утверждать, что свойства и деятельность живых тел обусловлены элементами всё более глубоких структурных уровней. Так, сначала в качестве такого объекта принимался индивид (организм, особь), который состоит из органов, не способных к самостоятельному существованию, но совокупно составлявших целостный организм. Концепция особи как индивида лежит в основе типологии Кювье, эволюционных теорий Ламарка и Дарвина. В дарвинизме предполагается, что все живые существа произошли от одной (или нескольких) исходных форм (индивидов).

Следующим этапом в развитии биологического атомизма было обоснование положения, что особи состоят из клеток. Рост и развитие особей происходят путём деления и дифференциации клеток. Всё разнообразие живого можно представить как непрерывный поток делящихся клеток, образующих, в том числе, и многоклеточные индивиды. Проблема происхождения жизни на этом этапе воспринимается как проблема происхождения клетки. Экспериментальным путём создают прототипы клеток – коацерваты (Опарин, 1968).

Клеточная теория привела к представлению, что поток клеток следует разделить на две линии: *зародышевую* и *соматическую*. По сути, только зародышевая линия является непрерывной. Из соматических клеток строится многоклеточный индивид, который, в конце концов, умирает. Дальнейшим этапом в развитии биологического атомизма явился поиск внутриклеточных элементов, к которым можно было бы свести наследственность, и который, в конечном итоге, привёл к представлениям о *генах* как единицах наследственности. Открытие ДНК подвело материальную базу под генетическую теорию наследственности. Проблема происхождения жизни в настоящее время воспринимается как проблема происхождения молекул с простейшими генетически кодирующими свойствами, в качестве которых рассматриваются рибозимы.

Нуклеотиды – мономеры нуклеиновых кислот – в настоящее время рассматриваются по сути как наименьшие элементы живого. Нуклеотид – это минимальная единица, на основе которой еще возможны биологически интерпретированные построения. Так, нуклеотид рассматривается в качестве единицы мутации, а мутационная теория является важнейшей составной частью синтетической теории эволюции. На основе сравнения состава нуклеотидов строится филогения живых объектов.

Таким образом, развитие пространственно-атомистического метастиля в биологии достигло своего предела. В эмпирическом отношении оно достигло такой высоты, что исследование явлений на более глубоких уровнях будет выводить уже в область химии. Все теоретические построения этого метастиля основаны на случайности, мутациях и отборе. Никакие иные идеи в биологии несовместимы с пространственно-атомистическим метастилем.

В лингвистике проявление пространственно-атомистического метастиля можно усмотреть в двух основных формах. Во-первых, под влиянием дарвинизма лингвисты стали строить древеса, отражающие генетические отношения между языками. Биологическая идея описания филогении в терминах предков–потомков проявилась в лингвистике в форме реконструкции праязыков и протоязыков путем исключения всех слов, не входящих в общий тезаурус группы языков, считающихся родственными. Существенным элементом компаративистики является реконструкция праформ, которые можно сопоставить со схематичными предковыми формами в биологии, реально не существовавшими. Праформа – это идеальная конструкция, позволяющая путём модификаций получить весь спектр словоформ данной лексемы. На основе реконструированных идеальных лексиконов праязыков пытаются строить генетические связи между языковыми группами, ставить в соответствие топонимику и языковую характеристику этносов, населявших данную территорию, а также очерчивать территорию (прародину), на которой сформировалась выбранная лингвистическая группа. Как и в биологии, введение идеальных конструкций в лингвистику, анализируемых наравне с реально существующими и существовавшими (засвидетельствованными) языковыми явлениями, придает весьма сомнительный характер этимологическим, генетическим, ареальным и прочим исследованиям.

Во-вторых, по современным взглядам слово представляет собой знак, случайно связанный со своим значением. Также слово воспринимается как элемент, атом, на котором базируется речь и лексика. Принимается, что эволюция языка осуществляется путем случайного изменения слов. Это предположение лежит в основе особого раздела лингвистики – глоттохронологии.

В истории пространственно-атомистический метастиль также проявляется в нескольких формах. Во-первых, исторический атомизм лежит в основе утверждения, что историю делают личности. Так, многие исторические сочинения представляют историю как описание деяний разных владетельных особ: князей, царей, императоров. С этой точки зрения описание войн сводится к действиям полководцев. Во-вторых, с позиции этого метастиля история предстаёт как событийный континуум. Объяснить какое-либо событие означает, что следует выстроить цепь причинно-следственных связей, приведших к данному событию.

В социологии с точки зрения этого метастиля общество интерпретируется как продукт произвольного договора индивидов.

Противопоставить пространственно-атомистическому метастилю можно способ мышления, основанный на такой картине мира, в которой пространство занимает подчинённое положение. Например, многие современные физические модели не получают наглядной (пространственной) интерпретации, что рассматривается как проявление деонтологизации физики (Козаченко, 2011, с. 40). Из перечисленных выше различных форм стиля мышления условию второстепенного положения пространства в картине мира удовлетворяет системный стиль, применяемый преимущественно в биологии под названием *общая теория систем* и включающий широкий, довольно расплывчатый круг разнообразных представлений. Однако и некоторые современные физические концепции требуют холистических оснований (Симанов, 2009, с. 47, 62).

По сути, мы живём в начале эпохи формирования нового метастиля научного мышления, и пока трудно сказать каковой будет его зрелая форма, т.е. пока неизвестно, какие из разнообразных идей, составляющих общую теорию систем, окажутся перспективными, а какие – тупиковыми.

В завершение этого краткого очерка мне хотелось бы выделить несколько идей. Во-первых, стиль научного мышления, как это

предполагается разными исследователями, не есть эпохальное явление, т.е. явление, соотносимое с определённым временным периодом. Стили не сменяют друг друга. Новый стиль возникает в новых отраслях естествознания, а затем старается распространить свое влияние и на старые естественные разделы, вытесняя из них прежний стиль. Это касается таких признанных стилей мышления как жёстко-детерминистический, вероятностный, кибернетический. Изменение представлений в естествознании, в том числе и смена указанных стилей мышления, происходило вполне закономерно, так как было обусловлено расширением роли пространства в базисной модели мироустройства. В этом смысле не происходило смены научной картины мира, так как на протяжении всей истории новоевропейской науки она основывается именно на пространстве.

Однако совершенно по-другому со второй половины XX в. утверждается системный стиль мышления. Он не связан с формированием новых естественнонаучных дисциплин, занимающихся исследованием новых областей природы, не дал никаких открытий, не сделал никаких предсказаний. По сути, этот стиль занимается перетолковыванием уже известных явлений с точки зрения новых представлений. В этом отношении системный стиль нельзя ставить в один ряд с жёстко-детерминистическим и неклассическим стилями. Возникшую коллизию можно решить двумя способами.

В первом случае мы можем принять, что связь стиля мышления с научной картиной мира весьма косвенная. Смена стиля мышления может отражать, а может и не отражать изменения в научной картине мира. Смена стиля мышления обусловлена сменой лидирующей научной дисциплины. Системный стиль, возникший в рамках биологии и распространивший своё влияние на гуманитарные дисциплины и технику, можно связать с новой дисциплиной – *системологией*, хотя в последнее время всё чаще её рассматривают как раннюю фазу *синергетики*.

Во втором случае мы можем принять, что стиль мышления обязательно отражает функционирование научной картины мира (Андрюхина, 1984). Тогда следует принять наличие двух резко различающихся картин мира. Одна из них основана на базисной модели пространства, которой будет соответствовать пространственно-атомистический метастиль, другая – на базисной модели органической структуры, которой будет соответствовать системный мета-

стиль мышления. Эти метастили можно сопоставить с механической и органической мировыми гипотезами С. Пеппера.

2.2.6. Эпистемы (дискурсы)

По мнению М. Фуко, человек вынужден как-то упорядочивать мир, в котором он живёт, иначе он просто не сможет в нём ориентироваться. Культурные коды обеспечивают упорядочивание эмпирического материала, с которым человек сталкивается в повседневной деятельности. Другой способ упорядочивания – теоретический, с помощью которого «научные теории или философские интерпретации объясняют общие причины возникновения любого порядка, всеобщий закон, которому он подчиняется, принципы, выражающие его, а также основания, согласно которым установился именно данный порядок, а не какой-нибудь другой» (Фуко, 1994, с. 33). Между ними находится «промежуточная область», предшествующая словам и восприятиям: «в каждой культуре между использованием того, что можно было бы назвать упорядочивающими кодами, и размышлениями о порядке располагается чистая практика порядка и его способов бытия» (Фуко, 1994, с. 34).

Эта «промежуточная область» представляет собой эпистемологическое поле, *эпистему*, которая обуславливает возможность существования вполне конкретных философских систем и научных теорий, т.е. определяет возможность увидеть тот или иной порядок в мире. По мнению Фуко, в истории западного общества сменяли друг друга три эпистемы: *ренессансная*, существовавшая с XVI в. до середины XVII в.; *классическая*, существовавшая с середины XVII в. до конца XVIII вв., и *современная*, сформировавшаяся в начале XIX в.

В ренессансной эпистеме порядок в мире обеспечивается категориями сходства, подобия, которых четыре: *пригнанность*, *соперничество*, *аналогия* и *симпатия*. Подобие устанавливается по *приметам* – видимым знакам, указывающим на сходство и образующим круг: «знак симпатии заключается в аналогии, знак аналогии – в соперничестве, знак соперничества – в пригнанности, которая в свою очередь требует для своего опознания отметины симпатии» (Фуко, 1994, с. 65-66). Выявление порядка в мире обеспечивается с помощью семиологии – совокупности приёмов распознавания знаков и герменевтики – совокупности приёмов расшифровки знаков.

Этот же порядок усматривается и в языке, который представляет собой часть мира, а слова воспринимаются как вещи, подлежащие расшифровке. Сущность ренессансной эпистемы можно выразить словом *истолкование*, которая в сфере языка выступает как *комментарий*.

В классической эпистеме порядок в мире обеспечивается категориями сравнения: *тождества* и *различия*, устанавливаемых путём *измерения*. Измерение подразумевает наличие эталона (единицы) сравнения, с помощью которого устанавливается равенство или неравенство вещей. Выяснив различия между вещами, можно установить их *порядок* – в форме рядов. Разные способы рассмотрения могут размещать одну и ту же вещь в различные ряды. Измерение позволяет достичь точности в описании мира, а порядок – полноты этого описания. Так как «познавать – значит различать», то наука (естествознание) отделяется от истории, а язык исключается из естественного мира. Установление порядка в мире обеспечивается «матезисом, понимаемым как универсальная наука меры и порядка» (Фуко, 1994, с. 91). Сущность классической эпистемы можно выразить словом *порядок*, которая в сфере языка выражается как *критика*. Познание в целом выступает как *историческое познание видимого*.

Язык в классической эпистеме стал инструментом анализа, а слова – знаками, обозначающими вещи и идеи. Знак фиксируется актом познания, и за пределами познания он теряет связь с означаемым. Знак является результатом и инструментом анализа. Знаки устанавливаются человеком по соглашению, а их связь с означаемым является нестрогой, вероятностной. Такая система знаков определяет инструментарий классического мышления. Она «вводит в познание вероятность, анализ и комбинаторику, элемент произвола, оправданный в рамках системы. Именно эта система даёт одновременно место и для исследования происхождения, и для исчисления, и для построения таблиц, фиксирующих возможные сочетания, и для реконструкции генезиса, начиная с самых простых элементов. Именно эта система сближает всякое знание с языком и стремится заместить все языки системой искусственных символов и логических операций» (Фуко, 1994, с. 97). Семиотические объекты, т.е. объекты, обладающие смыслом, это знаки.

В контексте классической эпистемы область эмпирического упорядочивается в форме таблиц тождеств и различий. Если простые объекты упорядочиваются с помощью *матезиса*, в широком приложении представленном алгеброй, то упорядочивание сложных объектов возможно с помощью *таксономии*, представленной системой знаков. Таким образом, таксономия – это «универсальная наука меры и порядка», а матезис – это частный случай таксономии. На другом полюсе эпистемы находится «*генезис* как анализ образования порядков, исходя из эмпирических последовательностей» (Фуко, 1994, с. 107). Между этими полюсами находится область знаков, организуемая в форме таблицы. По мнению Фуко, «именно в этой области располагается *естественная история*, наука о признаках, выражающих непрерывность и сложность природы» (Фуко, 1994, с. 107). С этой точки зрения таксономия устанавливает пространственный порядок знаков, генезис же – хронологический.

Появление естественной истории датируется 1657 годом – годом публикации Дж. Джонстоном «Естественной истории четвероногих». От изданий предшественников с аналогичными названиями его книга отличается тем, что в ней отсутствуют сведения легендарного и небиологического характера, и приводятся сведения, которые можно *наблюдать*, т.е. *видеть*: «естественная история – это не что иное, как именование видимого» (Фуко, 1994, с. 162). Наблюдение основано на зрительном восприятии, и оно было почти полностью освобождено от информации, предоставляемой другими органами чувств. Также было признано, что окраска не может быть надёжной в сравнении объектов, в результате чего их описание ограничилось описанием пространственных (геометрических) элементов. Именно пространство (протяжённость) является объектом новоевропейского естествознания: «зрительные представления, развёрнутые сами по себе, лишённые всяких сходств, очищенные даже от их красок, дадут наконец естественной истории то, что образует её собственный объект: то самое, что она передаст тем хорошо построенным языком, который она намеревается создать. Этим объектом является протяжённость, благодаря которой образовались природные существа, протяжённость, которая может быть определена четырьмя переменными. И только четырьмя переменными: формой элементов, количеством этих элементов, способом,

посредством которого они распределяются в пространстве по отношению друг к другу, относительной величиной каждого элемента» (Фуко, 1994, с. 164).

С помощью четырёх переменных можно дать полную пространственную характеристику элементов растений и животных – их *структуру*. Описание разнообразия существ возможно двумя способами: *систематическим* и *методическим*. В рамках первого подхода набор описаний ограничивается определённой совокупностью черт, т.е. структурой, имеющейся у всех существ. В рамках такой выделенной структуры, которая будет называться *признаком*, исследуется совокупность существ на сходства и различия. Выявленное признаковое своеобразие существа должно быть зафиксировано в названии. Сходным образом признак устанавливается и в рамках методического подхода.

В естественной истории природа рассматривается как непрерывная, причём «для систематиков непрерывность возникает исключительно из совмещения без пробела различных регионов, которые можно чётко выделить с помощью признаков. Для них достаточно непрерывной последовательности значений, которые может принимать выбранная в качестве признака структура на всём пространстве видов; если исходить из этого принципа, то обнаружится, что все эти значения будут соответствовать реальным существам, даже если они ещё неизвестны» (Фуко, 1994, с. 176). Однако опыт показывает, что в природе имеются пропуски, так как не все возможные существа были обнаружены. Выявленные фрагменты системы не позволяют установить однозначный порядок природы, так что приходится говорить, скорее, о беспорядке, чем порядке. Причиной такого состояния природы является то, что существа в реальном пространстве размещаются в соответствии с *образом жизни*, а не *признаком*, т.е таксономическое пространство искажается в реальном пространстве. Однако эту ситуацию нельзя интерпретировать как принятие трансформизма, так как «в классическом мышлении не было и не могло быть даже намёка на эволюционизм и трансформизм, так как время никогда не понималось как принцип развития живых существ в их внутреннем строении, а воспринималось лишь как возможный переворот во внешнем пространстве их обитания» (Фуко, 1994, с. 180).

Так, в контексте классической эпистемы мыслители XVIII в. (Ш. Бонне, П. Мопертюи, Ж.-Б. Робине, Бенуа де Майе) только проецировали таблицу тождеств и различий на ряд последовательности событий. Например, согласно представлениям Бонне лестница существ целиком, от первого до последнего элемента смещается в сторону совершенства, но при этом не меняются соотношения, существующие между разными элементами. Таким образом, он придерживался жёстко преформистского взгляда на изменения мира, которые включали и предустановленную Богом связь между изменением зародышей и переворотами на Земле, что вполне гармонировало с его протестантским вероисповеданием. По другим представлениям клетки классификационной таблицы последовательно проявляются во времени, т.е. этот квазиэволюционизм заключался в заполнении клеток таблицы, свойства которых задаются значениями переменных. Так, по мнению Мопертюи, материя обладает *активностью* и *памятью*. Благодаря памяти особи удерживают признаки родительской пары, а также вида. Отклонения происходят случайно, которые сохраняются благодаря памяти. Таким образом происходит заполнение таблицы, а ныне существующие виды представляют собой лишь её фрагмент; другие её фрагменты либо уже не существуют, либо ещё не появились. С этой точки зрения непрерывность природы существует изначально, которая лишь проявляется во времени и пространстве, тогда как с эволюционной точки зрения непрерывность вторична и она формируется с течением времени. В контексте этой эпистемы становление представляет собой переход от одной ячейки таблицы к другой, т.е трансформизм не выходит за рамки механической статической картины мира.

В современной эпистеме порядок в мире обеспечивается *аналогией* и *последовательностью*. Мир предстаёт как совокупность организаций, связь между элементами которых обеспечивается *функцией*. Сущность современной эпистемы можно выразить словом *история*. Познание в целом выступает как *философское познание причин*.

В биологии переход к современной эпистеме, по мнению Фуко, произошёл между 1775 и 1795 гг. Она основывалась на новом принципе – *органической структуре*, вбирающей в себя видимые признаки и невидимые причины. Признаки рассматриваются не как

отражающие видимое, а как связанные с *функциями*, причинами: «вопрос ставится уже не о тождествах, не об отличительных признаках, не об устойчивых таблицах со всеми возможными внутри них ходами, но о мощных скрытых силах, развившихся из их первозданного и недоступного ядра, о первоначале, о причинности, об истории» (Фуко, 1994, с. 276). Значимость и частота встречаемости признака определяется важностью его функции, т.е. её положением в иерархии функций. Например, у животных самой важной считается функция питания, которая задаёт устойчивые соотношения между разными органами особи. Установление таксономического положения организма уже не требует фиксации в названии.

Новые идеи и методы ярко выразились в работах Кювье. На первый план выходит понятие *органа* как структуры, наделённой определённой *функцией*. Сравнение органов делается с точки зрения их *аналогии* и *гомологии*. Разные органы находятся во взаимной *корреляции*, и изменение одного органа влечёт за собой изменение других органов. Следовательно, по строению одного органа можно судить о строении других органов. Также строение органа зависит от организации в целом. Функции по степени их важности составляют иерархию. Совокупность одних и тех же функций у разных организмов, например, у рыб и моллюсков может быть связана с совершенно различно устроенными органами.

Таким образом, в отличие от естественной истории, в контексте которой мир воспринимается непрерывным и упорядоченным в форме таблицы, в биологии вводится *прерывность*. Живые существа, анатомически различно устроенные, не имеют никаких отношений между собой. Описание биологического разнообразия становится возможным с помощью теории типов, рассматривающей особей с точки зрения их плана строения. Иерархический принцип переносится в систематику. Если Линней надродовые категории использовал с утилитарной целью – для облегчения работы с большим количеством растений – и не придавал им онтологического смысла, то Кювье даёт анатомическое обоснование иерархии таксономических групп, в которой тип представляет не только план строения, но и высшую таксономическую группу. Позже Геккель даёт историческое обоснование типам как единственно реально существующим таксонам.

В общем, эпистемы представляют собой системы мышления (типы дискурса), т.е. поля высказываний, характеризуемые особой организацией. Во-первых, эпистемы различаются по *упорядоченности рядов высказываний*. Например, «Естественная история – это не просто форма познания, которая дало новое определение понятиям "род" или "признак" или ввела такие новые понятия, как "естественная классификация" или "млекопитающее"; прежде всего, это совокупность правил построения высказываний в ряды, это обязательная совокупность схем зависимостей, порядка и последовательностей, где распределяются рекуррентные элементы, которые могут расцениваться как понятия» (Фуко, 2004, с. 123-124). Во-вторых, конфигурация поля высказывания очерчивает *поле присутствия*, т.е. высказывания, воспроизводимые в качестве признанной истины или критикуемые и отбрасываемые в качестве ложных утверждений. Например, «поле присутствия Естественной истории в классическую эпоху подчиняется иным формам, иным критериям выбора и иным принципам исключения, чем в ту эпоху, когда Альдрованди объединял в одном и том же тексте о чудовищах все то, что могло быть когда-то увидено, замечено, рассказано, тысячу раз передано из уст в уста и даже придумано поэтами» (Фуко, 2004, с. 124-125). Также конфигурация поля высказывания очерчивает и *поле сосуществований*, т.е. совокупность высказываний, относящихся к иным объектам, принадлежащим к смежным областям. Например, для Естественной истории такими областями будут космология, философия, теология, математика, которые, впрочем, остаются таковыми и для биологии, но к ним добавляются химия, физика, антропология, социология. Выделяется также *область памяти*, т.е. совокупность высказываний, не признаваемых и не обсуждаемых, но с которыми устанавливается историческая непрерывность высказываний поля присутствия. В-третьих, конфигурация поля высказывания определяет *процедуры вмешательства*, применяемые к высказываниям. Такие процедуры могут применяться в *техниках переложения*, позволяющих материал, структурированный в контексте одной эпистемы, переводить в таковой другой эпистемы; в методах *транскрипции высказываний*, реализуемых в формализованном языке; в *способах перевода* перцептивных описаний в количественные и наоборот; в средствах *аппроксимации и уточнения* высказываний; в способе *ограничения*

совокупности валидных высказываний; в способе *переноса* определённого типа высказываний из одного поля применения в другое; в методах *систематизации* существующей совокупности высказываний.

2.2.7. Познавательные модели

На онтологических особенностях окружающего мира делается акцент в познавательных моделях, которые: «несут в себе как онтологическую, так и методологическую функции. Их онтологическая функция связана со способом задания предметной области исследований и расчленением объектов изучения, методологическая – с процедурами и методикой анализа, задающими сам объект исследования, выявляющими фундаментальные характеристики мира знания, т.е. инвариантные структуры, которые отличают мир объективных смыслов» (Лисеев, 2001, с. 23–24). По представлениям Ю.В. Чайковского, познавательная модель «служит в качестве способа упорядочения и истолкования конкретного материала, причём способ этот оказывается общим для учёных самых разных специальностей и убеждений» (Чайковский, 1992, с. 71). Хотя одновременно может применяться несколько познавательных моделей, но, как правило, преобладающей является одна. В своих ранних работах Чайковский (1990, 1992) выделял пять таких моделей, позже к ним прибавились еще две (Чайковский, 2006).

В рамках *семиотической* (*схоластической*) познавательной модели природа рассматривается «как *текст*, который надо уметь правильно прочесть, или как шифр, который надо разгадать» (Чайковский, 1992, с. 72). Эта модель является исходной для западноевропейской науки, в основание которой была заложена, в том числе комментаторская философская традиция. В биологии семиотическая модель используется в генетике, в рамках которой онтогенез рассматривается как процесс реализации текста ДНК. Некоторыми биологами она рассматривается в качестве базовой модели живого (Заренков, 1998, 2001).

В рамках *механической* познавательной модели природа рассматривается как машина, механизм. Целью учёного является описание природных механизмов и вывод уравнений, задающих движение. Пик развития этой модели приходится на первую половину XIX века, причём появившаяся теория эволюции Дарвина рассмат-

ривалась многими учёными как завершающий штрих в механической картине мира, включивший в неё живые объекты (Любищев, 1982). В настоящее время словосочетание «механизм эволюции» является неизжитым архаизмом механической познавательной модели.

В рамках *статистической* познавательной модели природа рассматривается как баланс, равновесие разнонаправленных процессов. В теоретической биологии к этой модели можно отнести представления Г. Спенсера (1899а) и Э.С. Бауэра (1935).

В рамках *системной* познавательной модели природа рассматривается с позиции целостности. Как отмечает Чайковский (1992), системный подход расплывчат, трудно поддается эксплицированию и в его основу нельзя положить какую-то общую идею. Например, идея оптимальности не подтверждается на биологическом материале. Кибернетическая модель системы является равновесной; на ее основе необъяснимо развитие. Сам Чайковский (1990, 1992) считает, что системный подход трактует мир как организм, тогда как Лисеев (2001) модель, описывающую мир по аналогии с устройством организма, рассматривает в качестве первой познавательной модели, называет её *организменной* и отличает от системной. Под последней он понимает модель, предстающую «как путь реализации целостного подхода к миру» (Лисеев, 2001, с. 24).

В рамках *диатропической* познавательной модели природа рассматривается как сад, как ярмарка (Чайковский, 1990). Считается, что в современных кризисных условиях она наиболее подходит для исследования биологического разнообразия.

В своей последней большой работе Чайковский вводит еще две модели, а именно, *этико-эстетическую* познавательную модель, в рамках которой природа рассматривается как храм. По его представлениям – это донаучная модель. В качестве предполагаемой будущей познавательной модели, способной объяснить проблему эмерджентности эволюции, он рассматривает *активностную* модель, с точки зрения которой мир рассматривается «как обретающий в ходе эволюции всё более и более сложные формы активности» (Чайковский, 2006, с. 231).

Выделяют также и другие познавательные модели (Лисеев, 2001). По представлениям Лисеева, в рамках *организационной* модели природа рассматривается на основе различных организацион-

ных законов. Эта модель применяется в современной экологии. *Эволюционная* познавательная модель является доминирующей в современной биологии и распространяет своё влияние на другие естественные дисциплины в форме глобального эволюционизма. В качестве познавательной модели рассматривается также и *самоорганизация*; например, в рамках синергетики природные процессы описываются с позиций нелинейности, бифуркаций, появления порядка из хаоса.

Основные познавательные модели соотносятся с описанными выше стилями мышления в естествознании. Так, механическая познавательная модель явно соответствует классическому стилю мышления, статистическая – неклассическому (вероятностному), системная – кибернетическому (системному). И познавательные модели, и стили мышления явно не соотносятся с эпистемами. Несмотря на то, что перечисленные типологии основаны на разных принципах, они предполагают последовательную смену типов во времени (рис. 1). В данном случае можно поставить вопрос: возможно ли свести эти типологии к единой схеме или нет? Иными

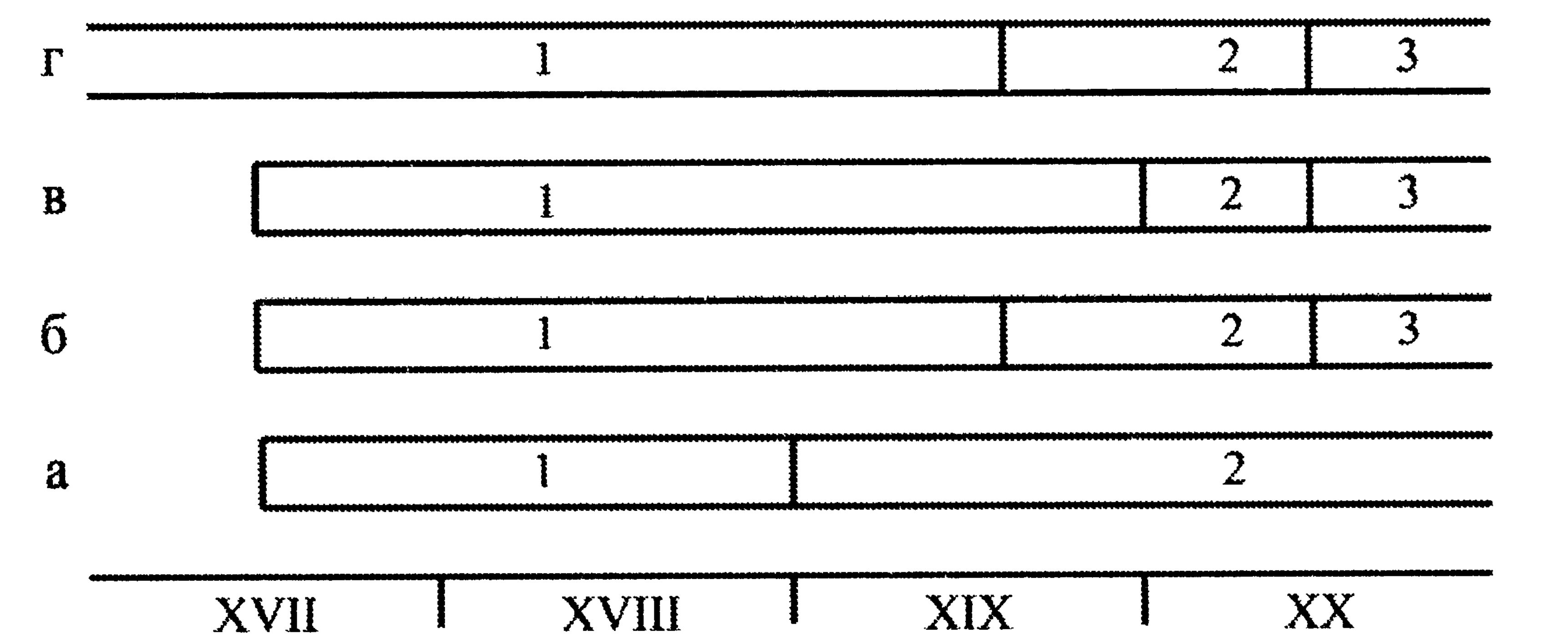


Рис. 1. Сопоставление эпистем, стилей мышления и познавательных моделей: а – эпистемы: 1 – классическая, 2 – современная; б – стили мышления (по: Сачков, 1968): 1 – жёстко-детерминистический, 2 – вероятностный, 3 – кибернетический; в – стили мышления (по: Ивин, 2011): 1 – классический, 2 – неклассический, 3 – постнеклассический; г – познавательные модели: 1 – механическая, 2 – статистическая, 3 – системная

словами, возможно ли свести данные типологии к основанию более высокого уровня или они принципиально несовместимы? Ответ на этот вопрос в определённом смысле связан с границами между историческими эпохами, выделяемыми в контексте эпистем, стилей, моделей. Если граница между второй и третьей эпохами (третьей эпохи нет в типологии Фуко) определяется однозначно и ее связывают с распространением системных представлений, то проблема заключается в установлении границы между первой и второй эпохами.

На первый взгляд, разные версии в датировке этой границы обусловлены различиями в проанализированном материале, на основании которого она и была проведена. Так, Фуко для обоснования границы между эпистемами из естественных наук привлёк биологические данные, причём главные события в истории связываются им с идеями французских учёных. Если различия между эпистемами соотносить с идеями, олицетворяемыми именами Линнея и Кювье, то проведение границы между эпистемами на рубеже XVIII и XIX вв. является вполне обоснованным. Ключевым моментом, маркирующим границы между стилями мышления в понимании Сачкова и познавательными моделями, является публикация «Происхождения видов» Дарвина. Таким образом, русские исследователи явно работают в русле той истории естествознания, в которой главные события связываются с идеями, возникающими в англоязычном пространстве.

Граница между стилями мышления в истории физики маркируется появлением квантовой теории и теории относительности, т.е. началом XX в. Однако, имеется ли в истории физики такое крупное событие, которое можно было бы сопоставить с одной из двух дат истории биологии? Да, и в качестве такого события можно рассматривать *принятие волновой теории света*, которое произошло в начале XIX в. Квантовая теория, по сути, представляет собой лишь усовершенствование волновой теории. Если до этого события мир рассматривался как состоящий из пустого пространства, в котором размещались различные материальные объекты, то с принятием волновой теории света в этом мире появился ещё один класс объектов, принципиально отличающихся по своих свойствам от корпускул. Таким образом, мир стал более сложным.

Итак, если основываться на точке зрения, что проведение границ между эпохами должно маркироваться событиями в истории естествознания безотносительно тому, в какие метатеории они включаются, то первую границу необходимо проводить по рубежу XVIII и XIX вв. Надо заметить, что в истории биологии преувеличенное значение придаётся появлению теории Дарвина, что характерно для англоязычного пространства и поддерживается нашими историками науки. С этой точки зрения история биологии делится на две эпохи: додарвиновскую и последарвиновскую. Здесь нельзя не усмотреть англоцентризма в естествознании, который в постсоветской России сменился американоцентризмом.

Однако если основываться на точке зрения, что определяющее значение должен иметь не эмпирический событийный материал, а метатеории, с которыми он соотносится, то получается совсем иной вывод. Например, если в качестве метатеорий принять мировые гипотезы, то идеи Линнея и Дарвина следует рассматривать в контексте механической мировой гипотезы, тогда как идеи Кювье – в контексте органической мировой гипотезы. Таким образом, в истории биологии прослеживаются два направления, оказывающие взаимное влияние друг на друга. В зависимости от того, какая мировая гипотеза принята в данном научном сообществе в качестве метатеории, в таком направлении и шла переработка чуждых идей. Например, типологические идеи Кювье в англосаксонском мире были сначала «атомизированы» (Шаталкин, 2012), а затем и вовсе исключены из обращения. Так как в конце концов в естествознании победило англосаксонское мировоззрение, то со временем французским исследователям пришлось его принять, хотя они долго шли своим путём (см.: Назаров, 1974, 1984; Чайковский, 2008).

С этой точки зрения исторический материал следует соотносить с соответствующей мировой гипотезой. Если в качестве такой гипотезы принимается *механицизм*, то в истории биологии необходимо выделять не три эпохи, а четыре, условными маркерами границ которых будут 1859, 1901 и 1957 гг.

2.2.8. Мировые гипотезы

По представлениям С. Пеппера достаточно адекватное описание и интерпретацию всего наличного человеческого опыта дают мировые гипотезы, которые отличаются от гипотез частных наук

неограниченностью своего предмета, так как охватывают собой всю область человеческого опыта (Pepper, 1942). В основе мировой гипотезы лежит понятие коренной метафоры – базовой аналогии, с помощью которой возможно описание и понимание мира. На базе коренной метафоры формируется система категорий, образующая определённую гипотезу об устройстве мира. Надо заметить, что мировую гипотезу в этом смысле можно сопоставить с научной картиной мира, так как в идеале мировая гипотеза должна включать целостную систему представлений об общих свойствах, принципах и закономерностях окружающего мира. Основными компонентами мировой гипотезы являются представления о фундаментальных объектах, о типологии объектов, об их взаимосвязи и взаимодействии, о форме движения, типе закономерностей, о пространстве и времени. Также как и исследовательская программа, мировая гипотеза является средством научного поиска и включает определённые способы понимания и трактовки каких-либо предметов, явлений и процессов окружающего мира.

По мнению Пеппера существуют четыре мировые гипотезы, имеющие сравнительно адекватные коренные метафоры[1].

1. *Формизм*, основанный на корневой метафоре сходства, или подобия, включающий реализм, платоновский идеализм, эссенциализм, концептуальный реализм и рассматривающий отдельные вещи как представляющие вечные формы или принимающие в них участие, а сходные вещи как представляющие один и тот же план, замысел, образец. Применительно к биологии эту мировую гипотезу можно обозначить как *типологическую*. Она была унаследована биологией из схоластики, в которую, в свою очередь, пришла из античной философии. До середины XIX века типология господствовала в биологии, причем Гёте на её основе попытался создать своеобразную эволюционную концепцию – теорию метаморфоза (Гёте, 1957). Со второй половины XIX века типология по разным причинам начала терять привлекательность для биологов, хотя из систематики её полностью не удалось изжить до сих пор, причём публикации последних десятилетий (см.: Любарский, 1996; Васильева, 2003; Захаров, 2005; Поздняков, 2007) разнообразны по подхо-

[1] Еще три мировые гипотезы (порождающе-субстантивная, анимизм и мистицизм) не могут быть концептуализированы естествознанием (Sattler, 1986).

дам и свидетельствуют о возрождении интереса к типологической проблематике.

В связи с акцентированием современных типологических методик на классификационном аспекте, весьма непросто вычленить онтологические основы типологии. В первую очередь, необходимо отделить типологические элементы от органических. Так, в биологической систематике объектом исследования является таксон – множество (группа) особей, которое в онтологическом отношении рассматривается как нечто единое, т.е. в органицизме *целое* противопоставляется *частям*, а в типологии *единое – многому*, *множеству* (Поздняков, 2003). Таким образом, понятие единого лежит в основе типологии. По аналогии с органической мировой гипотезой, в которой образом природы является организм, в типологии в качестве образа природы следует принять единицу (единое) – совокупность элементов, выступающая как единое в отношениях и связях с другими единицами данного рода. Проблема *природы* и *сущности* типологических объектов, являвшаяся в античности и средневековье одной из ключевых проблем философии, в настоящее время требует разработки в соответствии с реалиями современной биологии.

2. *Механицизм*, основанный на аналогии притяжения/отталкивания, включающий номинализм, натурализм, материализм и признающий существование только единичных вещей, устроенных как машина. Механическая мировая гипотеза начала формироваться в XVII в. и в настоящее время её понятийный аппарат является вполне завершённым. Ярким образом природы в рамках данной мировой гипотезы является *часовой механизм*, состоящий из неизменных компонентов, движущихся по строго определённым траекториям. Статистическими методами описываются совокупности объектов, лишённые структуры, например, газ, причём такое описание возможно, если эти совокупности находятся в равновесии. Для таких равновесных совокупностей справедлив принцип Ле Шателье: если на систему, находящуюся в равновесии, производится внешнее воздействие, изменяющее один из параметров (температура, давление, концентрация), то другие параметры изменяются таким образом, что при отсутствии внешнего воздействия, они вызвали бы изменение рассматриваемого параметра в противоположном

направлении. Трактовка природы как механизма закономерно приводит к выводу о пассивности материи и к деистическим взглядам.

3. *Органицизм* (организмизм), основанный на метафоре органической целостности и включающий гегельянство, шеллингианство, холизм, общую теорию систем. Органическая мировая гипотеза начала формироваться с середины XIX в., и до сих пор не выработана единая концепция, приемлемая в естественнонаучном отношении. Образом мира в рамках данной мировой гипотезы является *организм*, деятельность *частей* которого обусловлена *целым*. Органические объекты характеризуются относительным постоянством структуры при заменяемости элементов. Сохранение постоянства структуры требует исполнения работы против равновесия, достигаемого в условиях действия физико-химических законов. Такое характерное свойство живых объектов Э.С. Бауэр (1935) обозначил как *принцип устойчивого неравновесия* и противопоставлял его принципу Ле Шателье.

Органицизм во многих своих чертах является антитезой механицизму, поэтому характерные его особенности легче понять при их сопоставлении. Если в механической мировой гипотезе акцент делается на пространстве, материальных точках, кинетике, математических формулах, то в органической мировой гипотезе акцент делается на целостности объекта, его структуре, развитии (генезисе), тенденциях, а не строгих закономерностях. Таким образом, органическая мировая гипотеза достаточно полно охватывает онтологическую специфику биологических объектов (Поздняков, 1994б, 2009). Следует отметить, что с точки зрения органической мировой гипотезы может рассматриваться также и история, что отражено в работах многих историков и философов (Гумилёв, 1990; Данилевский, 1991; Леонтьев, 1993; Шпенглер, 1993; Тойнби, 1995). Причём некоторые из них подчеркивают, что развиваемые ими взгляды являются естественнонаучными, а не гуманитарными (Гумилёв, 1990; Леонтьев, 1993). Весьма сочувственно к идеям О. Шпенглера и А. Тойнби относился Л. Берталанфи, который считал, что к истории человеческих обществ вполне корректно применение системных (организмических) моделей (Берталанфи, 1969).

4. *Контекстуализм* (историцизм), базирующийся на идее исторической изменчивости, включающий прагматизм и фокусирующий внимание на тотальности включения событий и наблюдателя в

общий контекст. Историческая мировая гипотеза в европейской культуре присутствует с античных времен. В биологии в качестве методологической основы она появляется с начала XIX века. В отличие от других мировых гипотез, в историцизме предметом анализа является не *объект*, а *событие*, трактуемое как исторический факт. Таким образом, в онтологическом отношении историцизм сильно отличается от остальных трёх мировых гипотез. В данном случае можно провести параллели с некоторыми другими способами классификации методологических подходов. Так, баденской философской школой было разработано представление о двух типах наук: науках о природе и науках о культуре (Виндельбанд, 1904; Риккерт, 1911). В основу предлагаемого деления был положен применяемый исследователем метод. В науках о природе (номотетических) используется генерализирующий, обобщающий метод, т.е. это подход, направленный на выявление общих закономерностей. В науках о культуре (идиографических) используется индивидуализирующий, описывающий метод, т.е. это подход, направленный на описание отдельных фактов и выделяющий частные признаки.

Другая параллель заключается в противопоставлении картезианской картины мира ньютоновской. В рамках картезианства считается, что всё пространство заполнено материей, а в основе явлений лежит движение частей материи, которое возможно при контакте или давлении этих частей (тел). Объяснение какого-либо явления заключается в установлении цепочки действующих тел. В широком смысле в рамках картезианской картины мира способ решения проблем заключается в поиске «механизма» или выяснении частных условий, обуславливающих некое положение или обстояние реальности. В биологии картезианский подход в теоретическом отношении проявляется в поиске и обосновании механизма эволюции, а в эмпирическом отношении – в интерпретации биологических явлений с точки зрения эволюционной теории, т.е. в выяснении их происхождения, особенностей, деталей, частностей. Иными словами, в описании конкретных причин и условий, приведших к наблюдаемому состоянию. С этой точки зрения дарвинизм и СТЭ следует рассматривать именно в контексте картезианской картины мира. В отличие от картезианства, в ньютоновской картине мира акцент ставится на законах, определяющих структуру мира,

т.е. частные случаи объясняются путём подведения их под общие законы.

Соотношение между мировыми гипотезами можно интерпретировать с точки зрения принципа квартерности[1] К.Г. Юнга (1994). В данном случае также выделяется структура 3+1. Если рассматривать образы природы в разных мировых гипотезах в оппозиции объекта и его компонентов, то получается следующее. В механицизме объект представляет собой *сумму* компонентов, в органицизме – *целостность* компонентов, а в типологии – *единство* компонентов. Историцизм с его акцентом на событии занимает особое положение среди мировых гипотез.

Итак, в историцизме реальность выступает как континуум событий, упорядочиваемый пространственно-временными отношениями. Исторические факты имеют значение благодаря своим последствиям, только в связи фактов, в их непрерывности проявляется смысл истории (Дройзен, 2004). Сущность *со-бытия* (= совместного бытия) заключается в наличии связи между явлением и наблюдателем (интерпретатором), которая обуславливает характерные черты историцизма. Во-первых, связь событий строго не привязана к онтологии исследуемой реальности. Это утверждение проще объяснить на примере биологии. Так, в рамках филогенетических реконструкций исследуется изменение какого-либо признака или комплекса признаков. Очевидно, признак не является онтологически самостоятельной вещью, так как это атрибут, свойство объекта. В результате отрыва атрибута от объекта можно установить самые разные связи между модальностями признака, взятыми сами по себе, независимо от изменения объекта, характеризуемого данным признаком. Таким образом, в рамках историцистской биологии, фактически основанной на игнорировании онтологической структуры мира, выстроенные отношения и связи между атрибутами, обусловлены, в первую очередь, мировоззрением и предпочтениями данного эволюциониста. Иными словами, упорядоченность

[1] Принцип квартерности означает, что некий объект, явление полностью может быть описан в контексте четырёх аспектов, причём один из аспектов либо занимает особое положение, либо обладает особой природой, т.е. квартерность имеет структуру 3+1. В качестве примера можно привести модель пространственно-временного континуума, в которой три измерения пространства противопоставлены времени.

исторического пространства (в биологии – эволюционного или филогенетического универсума) носит, в значительной степени, личностный (субъективный) характер.

Вторым важным моментом является утверждение, что исторические деятели (личности, общества, государства) не имеют исторического смысла сами по себе, их значение проявляется лишь в событиях. Так как не все изменения, произошедшие в человеческом обществе за последние 4-5 тысяч лет, попали в разряд исторических событий, то, таким образом, события имеют разную ценность. В данном случае проявляется значимость роли историка-интерпретатора как участника события в наделении ценностью или смыслом тех или иных явлений. Естественно разные люди придают различную ценность одним и тем же событиям[1]. В эволюционистике и филогенетической систематике фокусирование внимания на разных признаках позволяет строить разные филогении или разные сценарии эволюционных событий.

В историцистской биологии аналогом ценности является *адаптивность*. Так, в рамках СТЭ считается, что эволюция носит адаптивный характер, т.е. с течением времени организмы должны повышать или хотя бы не понижать свою приспособленность. Стремление найти для любого признака приспособительное значение заставляет эволюционистов изощряться в адаптационистских толкованиях. Эту деятельность эволюционистов можно сопоставить с герменевтической интерпретацией текста. Таким образом, герменевтические интуиции эволюционистов невозможно ни фальсифицировать, ни верифицировать, что придаёт адаптационистским интерпретациям явный субъективный оттенок.

Третий важный момент можно обозначить как *авторитетность*. Герменевтические толкования адаптивности, предположения о механизме эволюции, трактовки филогенетических связей между таксонами, обнародованные каким-либо биологом, заслужившим авторитет среди учёных, либо занимающим высокий административный пост, воспроизводятся его учениками и последователями. Создаются научные школы и направления, получающие

---

[1] В качестве характерного примера можно указать на различие в освещении событий Второй мировой войны со стороны российских и западных историков.

названия по имени основателя: ламаркизм, дарвинизм, вейсманизм, менделизм и т.д. Таким образом, существование различных эволюционных направлений, поддерживаемых авторитетом основателя, а не логикой, явно демонстрирует их авторитарный догматический характер.

Современные биологические теории совмещают черты разных мировых гипотез, хотя в некоторых из них можно заметить преобладание какой-то одной (Sattler, 1986). Например, в основе классической систематики очевидно лежит формизм, тогда как теория эволюции основана на контекстуализме. В последнее время как в систематике, так и в эволюционистике заметно усиливается позиция органицизма.

Глава 3

Концепция особи

Редукционизм и элементаризм как методологические принципы являются важнейшей составной частью механицизма. В онтологическом отношении эти принципы поднимают проблему элементарного объекта (структурного элемента), т.е. такого объекта, который в контексте данного методологического подхода считается далее неразложимым. Хотя с другой точки зрения такой объект может иметь очень сложное строение. С одной стороны, элементарный объект может рассматриваться как минимальный «кирпичик», «атом», из которых складываются более сложные объекты, но их функционирование полностью объясняется взаимодействием элементарных объектов. В естествознании чётко прослеживается тенденция к объяснению структуры объектов путём перехода на более глубокие уровни: от атомов через элементарные частицы к кваркам. С другой стороны, такой элементарный объект может рассматриваться как место приложения внешних сил, факторов, или как источник воздействий на подобные объекты.

В механицистской биологии последовательно осуществляется такой редукционистский и элементаристский подход, заключающийся в последовательном переносе внимания на все более низшие структурные уровни, среди который следует выделить клеточный, субклеточный и молекулярный. Считается, что процессы, протекающие на более высоких структурных уровнях, обусловлены процессами, протекающими на более низких структурных уровнях. Несмотря на такую методологическую установку, *особь* остаётся в центре внимания биологов, что обусловлено в первую очередь антропоцентризмом. Так, человек как биологический объект наилучшим образом способен воспринимать такие объекты, которые близки к нему по размерам и другим характеристикам.

В терминологическом отношении *особь* и *индивид* рассматриваются как синонимы. Однако они фокусируют внимание на разных аспектах. Так, *особь* – это исконнорусское слово, имеющее индоевропейскую основу с исходным значением ‘свое, личное,

себе принадлежащее' и такими производными значениями как 'природа, совокупность личных свойств, свойство, сущность' (Черных, 1999б, с. 183). В этом контексте понятие *особь* находится в противопоставлении с понятием, обозначающем нечто «необособленное, неотделённое». Таким образом, употребление термина *особь* предполагает наличие некоего целого, часть которого приобретает определённую самостоятельность. В современном биологическом употреблении термином *особь* обозначается реальный, самостоятельно существующий (автономный) экземпляр (образец) данного вида. Термин *индивид* (индивидуум) в русской языке употребляется с середины XIX в. Первоисточником его является латинское *indīviduum* 'атом', а греческим синонимом *ἄτομος* 'атом' с первичным значением 'нерезанный, неделимый' (Черных, 1999а, с. 58). В этом понятии акцент ставится на неделимости объекта, и его следует противопоставить понятию, обозначающему делимые объекты. Кстати, это слово в русской биологической литературе XIX в. переводилось с европейских языков как «неделимый». И только позже стали давать русский эквивалент «индивид, индивидуум».

Особи имеют сложное строение, но их части не способны к самостоятельному существованию. В этом смысле особь должна рассматриваться как автономный неделимый объект, т.е. в качестве взаимодействующих и элементарных объектов должны рассматриваться особи, а не их части. Это условие выполняется в таких биологических дисциплинах, как экология и этология, в которых особь является объектом наблюдения, постановки экспериментов. Элементы низших структурных уровней хотя и привлекаются при описании и моделировании взаимодействий между особями, например, молекулы в качестве запаховых меток, но они не представляются в качестве элементарных объектов. В таксономии особь до сих пор находится в центре внимания. Так, согласно преобладающей версии, таксономическое разнообразие представляет собой *систему организмов*, а не систему таксонов – объектов более высокого структурного уровня.

Однако сложность строения особей является большим соблазном для редукционистов, пытающихся их части и элементы представить в качестве элементарных объектов, определяющих структуру и функции объектов более высоких структурных уровней. Эта точка зрения особенно распространена в эволюционистике. В пер-

вую очередь она отражается в представлении особи. Так, с XVIII в. в биологии последовательно сформулировано пять концепций особи. Все они в той или иной степени применяются и в настоящее время, но в разных биологических дисциплинах акцент ставится на какой-то одной из них. Собственно концепции особи должны быть предметом особой биологической дисциплины, для которой больше всего подходит название *бионтология*. Однако это название очень редко употребляется. Оно основано на термине *бионт*, значение которого не устоялось. Так, по ранним представлениям бионт – это «термин, установленный Геккелем для обозначения любой жизненной единицы, ведущей самостоятельный образ жизни, питающейся и размножающейся» (Большая советская энциклопедия, 1927, стлб. 349), а бионтология рассматривалась как синоним биологии (Соболев, 1924). Позже этот термин стали употреблять в составе сложных слов, указывающих на связь особи с экологическими условиями обитания: аэробионт, гидробионт, эврибионт, стенобионт и т.д. (Биологический энциклопедический словарь, 1986, с. 68), а термин бионтология стали использовать в качестве обозначения совокупности биологических дисциплин, изучающих организмы на всех структурных уровнях.

Принятая концепция особи определяет круг представлений и в смежных бионтологии научных дисциплинах, таких как *систематика*, описывающая структуру разнообразия, главным образом, в пространственном аспекте, и, в современном обозначении, – *эволюционистика*, в широком смысле описывающая изменение структуры разнообразия во времени. Таким образом, в рамках указанных трёх дисциплин формируется свой понятийный аппарат, зависящий от концепции особи, которая, в свою очередь, определяет характерные черты биологической картины мира.

Основные концепции особи следующие: 1) *тело*, когда особь интерпретируется как пространственный объект, внешнее строение которого описывается с помощью геометрических терминов; 2) *организм*, когда особь интерпретируется как целостный объект, состоящий из функционально взаимодействующих органов; 3) *государство клеток*, когда особь интерпретируется как механическая совокупность клеток; 4) *фенотип*, когда особь интерпретируется как внешнее выражение генотипа; 5) *семафоронт*, когда особь интерпретируется как носитель признаков.

3.1. Тело

С наибольшей полнотой первая научная концепция особи была разработана К. Линнеем (Linnaeus, 1751). Термин, сопоставимый с современным понятием особи, у него отсутствует, но Линней употребляет термин *натуралия* (Naturalia) для обозначения камней, растений и животных. Ссылаясь на труды своих предшественников, он определяет растение как *естественное тело* (Corpus naturale), наделённое жизнью и ростом. Придавая ведущее значение плодоношению, Линней считает, что его *строение* (Structura) должно быть описано «в соответствии с четырьмя измерениями: числом, формой, соразмерностью и положением» (Линней, 1989, с. 61). Таким образом, растение воспринимается им как *пространственно организованный объект* (тело), описа́ние которого необходимо делать с использованием геометрической терминологии. Кстати, эта установка существует до сих пор в таксономии. Так, основой описания новых таксонов является подробная характеристика внешнего строения образца, которая может быть дополнено анатомическими и кариологическими деталями.

Важным понятием в представлениях Линнея является *признак* (Character), которым он обозначает *определение рода*. Естественный признак должен включать все особенности рода, причём «то, что в одном роде важно для установления рода, в другом – вообще не имеет значения. Знай: Признак не определяет род, но род – признак. Признак вытекает из рода, а не род из признака. Признак существует не для того, чтобы учредить род, а для того, чтобы его познать» (Линней, 1989, с. 111). Интерпретировать это утверждение можно так, что в понимании Линнея роды являются естественными объектами, различение которых возможно с помощью признака. То есть признак необходимо составлять с целью познания рода, и в таком случае точный признак какого-либо рода возможно составить лишь тогда, когда будут открыты все его виды. Таким образом, род представляет собой центральную категорию линнеевской системы.

Это понимание рода вытекает из общего представления Линнея о структуре биоразнообразия, в соответствии с которым эта структура выражается в *расположении* (dispositio) растений. Наилучшим способом расположения является *система* (systema), в соответствии с которой растения должны быть распределены по пяти

категориям: классам, порядкам, родам, видам и разновидностям. Однако эти категории не являются равноценными. С одной стороны, первые три категории должны быть установлены теоретически, последние две – практически (эмпирически). С другой стороны, роды, виды и разновидности – это естественные категории, противопоставляемые классам и порядкам, причём последняя категория полностью искусственная, так как представляет собой «подразделение классов, вводимое, чтобы не разграничивать раз навсегда роды в числе большем, чем [их] может легко воспринять разум» (Линней, 1989, с. 95). Классы – это соединение родов на основе сходства плодоношения, и они представляют собой творение природы и человеческого искусства. По мнению Линнея, ботаниками описано много естественных классов, но также создано очень много и искусственных, которые «замещают естественные, пока все естественные не открыты; когда же, с открытием ещё многих родов, [они будут] выявлены, весьма трудно будет [установить чёткие] границы классов» (Линней, 1989, с. 95). Таким образом, по его мнению, когда система будет завершена, то классы будут переходить друг в друга, поскольку «все растения проявляют друг к другу сродство, как земли на географической карте» (Линней, 1989, с. 32). В этом таксономическом пространстве только роды чётко отличимы друг от друга, и, в принципе, их можно организовать в форме таблицы на основе комбинаций сочетаний четырёх параметров.

Такие таблицы, представляющие структуру биоразнообразия, были созданы позже (см. последнюю главу), и они привлекают интерес вплоть до настоящего времени (Попов, 2008). Окаменевшие остатки видов, не существующих в настоящее время, свидетельствуют о том, что в данный момент времени всё разнообразие осуществлено не полностью. Когда-то жили существа, которые вымерли. В будущем, возможно, появятся новые виды существ. Изменение разнообразия во времени интерпретируется как последовательное заполнение ячеек таблицы, также сопровождающееся вымиранием многих из них (Чайковский, 2010). Эта точка зрения представляет собой общий взгляд на изменение разнообразия.

На концепции особи как тела основана теория метаморфоза И.-В. Гёте, описывающая «процесс, посредством которого один и тот же орган оказывается многообразно изменённым» (Гёте, 1957,

с. 22). По сути, этот взгляд на преобразование разнообразия на уровне особей, или как сказали бы современные теоретики – описание «механизма» преобразования. Таким одним и тем же органом, который подвергается различным изменениям, по представлениям Гёте, служит лист: «как все кажущиеся различными органы растущего и цветущего растения мы пытались объяснить из одного единственного, именно из *листа*, развивающегося обычно на каждом узле, точно так же решились мы выводить из образа листа (Blattgestalt) и те самые плоды, которые обычно прочно замыкают в себе свои семена» (Гёте, 1957, с. 56). Изменения, которые испытывает лист, сводятся им к *сжатию* и *расширению*, *концентрации*, т.е. собиранию нескольких структур вокруг одного центра, и *анастомозу*, т.е. соединению нескольких структур в одну. Эти изменения описывают явления, которые проще всего выявить, если разные органы сравнивать друг с другом. С этой точки мы можем «сказать, что тычинка является сжавшимся лепестком и что лепесток – это тычинка в состоянии расширения; что чашелистик – это сжавшийся, приближающийся к известной степени утончения стеблевой лист и что последний – это под напором грубых соков расширившийся чашелистик. Точно так же можно сказать о стебле: это растянутое цвето- и плодообразование, как мы о последнем говорили: это сжавшийся стебель» (Гёте, 1957, с. 57). Итак, теория метаморфоза – это теория геометрических преобразований формы, осуществляющихся путём сжатия, расширения, растяжения структур, а также путём изменения положения (концентрации, анастомоза) нескольких структур по отношению друг к другу. Таким образом, теория метаморфоза гармонично вписывается в контекст концепции особи как тела, испытывающего различные геометрические преобразования своей формы.

Интересно, что Гёте высказался о причинах, по его мнению, помешавших Линнею прийти к тем идеям, к которым пришёл он сам. Так как Линней делал свои наблюдения на деревьях, а не на однолетних растениях, как сам Гёте, то он смог создать теорию, приложимую лишь к почкам деревьев. Тогда как с точки зрения самого Гёте, почка может рассматриваться как однолетнее растение. Вторая причина, по его мнению, заключается в том, что Линней рассматривал части цветка и плода по аналогии со строением древесного ствола, в результате чего пришёл к сопоставлению ча-

шечки с корой, а венчика – с лубом. А такое сопоставление не могло способствовать продвижению к теории метаморфоза. С этой точки зрения степень различий между морфологическими представлениями Гёте и Линнея (см.: Корона, 2002) не столь уж и велика.

Из теории метаморфоза Гёте вытекает идея *универсального структурного элемента*, посредством модификации которого можно получить всё разнообразие органов растений, а путём композиции таких элементов можно получить всё разнообразие растений. В качестве такого элемента Гёте был предложен *лист*. Его идея получила развитие в ботанике, и в качестве структурных элементов растений были предложены *фитон* (Gaudichaud, 1841), *анафит* (Schultz, 1843), *фитомер* (Gray, 1879), *филлориза* (Chauveaud, 1914), *телом* (Zimmermann, 1930; цит. по: Корона, 1987).

Универсальный структурный элемент Гёте также пытался найти и у позвоночных животных, в качестве которого он рассматривал позвонок и на этой основе конструировал череп, как состоящий сначала из трёх, а затем – из шести позвонков. В XIX в. эта идея была поддержана одними учёными (Л. Окен, И.-Ф. Меккель, И. Спикс, А. Бленвиль, Д.М. Велланский, Г.Е. Щуровский, К. Карус, Р. Оуэн), но отвергнута другими (Ж. Кювье, Л. Агассис, Т. Гексли). Позже она была возрождена в теории метамерного строения головы (см.: Бляхер, 1959).

Считается, развитие гётевской идеи о структурных элементах практически прекратилось в конце XIX в. в связи с незавершённостью метода и отсутствии методик, а также в связи с распространением дарвинизма, пропагандировавшем эволюционную интерпретацию формы (Корона, 2002). На мой взгляд, причина утери интереса к этой идее в другом, а именно, в распространении других концепций особи: организменной и целлюлярной, а также связанных с ними представлений в систематике и эволюционистике. Новый всплеск интереса к концепции структурных элементов произошёл в последней трети XX в. в форме модульной теории (Chapman, 1981; Марфенин, 1999; Нотов, 1999; Корона, 2002; Савиных, Бобров (ред.), 2008).

Сама концепция особи как геометрического тела используется в морфологии до сих пор, причём исследования ведутся в двух направлениях. Первое направление можно обозначить как *геометри-*

ческое. Его основы были заложены ещё Альбрехтом Дюрером в трактате о пропорциях человеческого тела (Dürer, 1534). В начале XX века подход был усовершенствован Д'Арси Томпсоном, предложившим координатный метод для сравнения или узнавания в одной форме другой формы, деформированной каким-либо способом (Thompson, 1917). В настоящее время это направление под названием *геометрическая морфометрия* переживает расцвет, обусловленный распространением компьютеров, сильно облегчивших производство вычислений (Rohlf, 1998; Zelditch et al., 2004).

Второе направление можно обозначить как *морфогенетическое*. В общем смысле под морфогенезом понимается возникновение новых форм и структур, как в онтогенезе, так и в филогенезе. В настоящее время в исследовании морфогенеза преобладает описательный подход, хотя имеется и возможность математизации. Так, анализ изменчивости формы листовой пластинки позволил математически выразить упорядоченность рядов расчленения пластинки, в том числе получить и выводы прогностического характера (Кренке, 1933–1935), хотя возможность такого анализа предвидел еще И.-В. Гёте. Позже С.В. Мейен (1974) показал, что преобразование формы листовой пластинки осуществляется ограниченным количеством способов, причем независимым от таксономической принадлежности. Различные алгоритмы для построения формы листовой пластинки, основанные на механизме деления клеток, были предложены В.В. Короной (Корона, 1987; Корона, Васильев, 2000). Также наличие разных морфогенетических рядов в изменчивости серых полевок выявлено на основе анализа частоты встречаемости морфотипов первого нижнего коренного зуба (Поздняков, 1995; Ковалева и др., 2002).

Исходя из общности некоторых употребляемых терминов, историки биологии не отделяют органицистские представления от предшествующих, связанных с концепцией особи как тела. И те, и другие представления ими обозначаются как *типологические*[1], тогда как, согласно Фуко (1994), они принадлежат разным эпистемам.

[1] В принятой здесь трактовке типология соотносится с концепциями, рассматривающими особь, как устроенную в соответствии с конструктивным (морфологическим) планом, типом. В строгом смысле представления Кювье нельзя рассматривать как типологические. В крайнем случае их следует рассматривать как основанные на функциональном, но не на морфологическом типе.

Напомню, что в основе классической эпистемы лежит принцип непрерывности природы, требующий располагать все существа в цепь (лестницу) или на плоскости – «как земли на географической карте». С методологической стороны описание разнообразия должно быть сведено в таблицу сходств и различий, а это возможно в случае, если все существа описываются по одному плану. Конечно, учёные XVIII-XIX вв. не осознавали, что они работают в рамках какой-то эпистемы. Также смену эпистем во времени не следует представлять так, что в истории должен быть резкий (революционный) переход от одной эпистемы к другой. Этот переход занял несколько десятков лет, и новые идеи распространяло молодое поколение исследователей. Очень часто взгляды отдельного исследователя представляют смесь представлений, которые следует относить к разным эпистемам. Также в течение жизни многие исследователи меняли свои взгляды. Всё это затрудняет анализ типологических представлениях. В этом разделе я попытаюсь совокупность представлений, классифицируемых как типологические, разнести по разным концептуальным мыслительным схемам. История любой научной дисциплины – это не просто история идей, а история идей, соотносимая с такими концептуальными системами, параллельно сосуществующими и оказывающими взаимное влияние.

Итак, историю биологических идей в первой трети XIX в. следует рассматривать в контексте взаимоотношений двух научных направлений, сущность которых описывается классической и современной эпистемами Фуко, а также механической и органической мировыми гипотезами Пеппера. Морфология и сопутствующие биологические дисциплины (систематика, эволюционистика) на протяжении последних трёх веков развиваются главным образом в контексте механической мировой гипотезы. Органицистские идеи в течение этого времени эпизодически публикуются, но они либо отвергаются научным сообществом, либо механицизируются, как это произошло с теорией систем в XX в. В первой трети XIX в. была сделана попытка ввести в научный оборот концепцию особи как организма – основу органической мировой гипотезы. В ту эпоху основные различия между этими гипотезами наметились по следующим признакам. Классические (механические) представления основываются на принципе непрерывности природы, соответственно, они требуют описания всех живых существ с единой точки

зрения. В отличие от них органические представления основываются на признании разрывов (хиатусов) в разнообразии, соответственно, они отвергают возможность применения единого подхода в описании. Другим критерием может служить представление о соотношении между формой и функцией. В классических представлениях форма определяет функцию, в органических, наоборот, функция – форму. Вполне очевидно, что эти критерии сформулированы в крайне строгом виде. В реальности же они смягчаются разными оговорками как в механицизме, так и в органицизме.

Так, Линней описывал растения по единой схеме и считал, что «все виды растений имеют цветок и плод; даже если зрение их не улавливает. Семена *мхов* [открыты] *нами*. Цветки *Lemna* изображены *Валиснером*. Цветки *фукусов* (Fuci) наблюдал *Реомюр*. Цветки *Pilularia* исследовал *Б. Жюссье*. Тычинки *грибов* описал *Микели*» (Линней, 1989, с. 86). Более того, в соответствии с принципом непрерывности он видел общность строения растений и животных: «чашечка может считаться *срамными губами* (*cunni labia*) или даже *крайней плотью клитора* (*praeputium*). Венчик может быть принят за малые *срамные губы* (*nymphae*). Тычиночные нити, которые проводят сок к пыльникам, рассматриваются как *семенные сосуды*. Пыльники – суть *мужские яичники* (*testiculi*). Рыльце – *вульва*, соответствующая той части, которая у женского пола выделяет *детородную лимфу*. Столбик соответствует *влагалищу* или *фаллопиевой трубе*, хотя этой последней и менее точно. Завязь – *яичник*, так как содержит зачатки семян» (Линней, 1989, с. 88). Натуралисты, используя принцип непрерывности в качестве методологического предписания, сопоставления между растениями и животными чаще всего делали достаточно осторожно, тогда как философы предавались безудержным фантазиям. Например, Ж.Б. Робине считал, что существуют только одни индивиды, но не царства, классы, роды, виды; между разными существами нет существенных различий, и они устроены в соответствии с одним *прототипом*: «всегда существовало только одно существо, прототип (prototype) всех существ, бесчисленными и разнообразными вариациями на всевозможные лады которого являются последние» (Робине, 1936, с. 387). К качестве такого прототипа он видел животное и в соответствии со степенью животности все существа – от животных до минералов – образуют единственную цепь. Таким образом, Робине не только в

растениях, но и в минералах, к которым он относил также окаменевшие остатки животных, видел животность: способность питаться, расти и размножаться.

Как и Робине, Бюффон крайне негативно отзывался о системе Линнея и считал, что никаких классов, порядков и родов в природе не существует. Исключение он делал в отношении видов, которые образуют группы особей, дающие плодовитое потомство. Если потомство является стерильным или вовсе не появляется, то родительские особи принадлежат к разным видам. Также он предполагал, что для особей каждого вида существует *общий прототип* (prototype général), по которому моделируются индивиды. Прототип является внутренней формой (moule intérieur), представляющей собой «силу», в соответствии с которой распределяются органические молекулы в процессе формирования особи, а также эта «сила» поддерживает в индивидах жизнь (Канаев, 1966). Так как Бюффон признавал реальность видов, то, с этой точки зрения, принятие существования своего прототипа для каждого вида вполне логично. Имея юридическое образование, он в процессе работы над «Естественной историей» осваивал новую для себя область деятельности, соответственно, по мере увеличения описываемого материала взгляды его менялись. Так, сопоставление различных видов млекопитающих привело его к мнению, что все позвоночные созданы в соответствии с одной идеей или планом. Позже, как и остальные натуралисты своего времени, Бюффон принял принцип непрерывности в качестве методологического предписания и считал, что между растениями и животными нет существенных различий, что они устроены по одному плану и образуют единую цепь существ. В данном случае выявляется связь с идеями Робине: «единство плана расширяется на весь органический мир, включая растения. Переход к низшим формам жизни по ступеням "лестницы" есть уже "деформация" общего плана, его искажение и обеднение. Бюффон уже не указывает на сходство (гомологию) частей, ибо такого у позвоночных с беспозвоночными и тем более с растениями по существу уже нет, но есть сходство основных функций, которые Бюффон и отмечает, – питание, развитие и воспроизведение. Единство "плана" в известной мере как бы пронизывает всю "лестницу" сверху донизу. Лестница, таким образом, рассматривается как огромный ряд вариаций всё одной и той же темы. Идея её для Бюффона сли-

вается с идеей прототипа, единого плана органического мира» (Канаев, 1966, с. 157). Из цитаты следует, что Канаев здесь видит общность идеи *прототипа*, моделирующего индивиды в рамках одного вида, и идеи *плана*, в соответствии с которым устроены все живые существа. Но Бюффон использует в этих случаях разную терминологию, поэтому отождествление прототипа и плана представляет собой явную натяжку.

В этом же русле развивались представления Гёте, являющегося автором термина *морфология*, который считал, что эта наука «должна содержать учение о форме, об образовании и преобразовании органических тел» (Гёте, 1957, с. 104). Целью морфолога, по его мнению, является описание и упорядочивание наличного разнообразия форм, а орудием исследования является *тип*, под которым понимается «общая схема, которой были бы подчинены как человек, так и животные, с помощью которой можно было бы сравнивать между собой классы, роды и виды и судить о них» (Гёте, 1957, с. 146). Гёте также мыслил в контексте классической эпистемы. В частности, он видел сходство всех животных в том, что, по его мнению, все развитые существа имеют три отдела. Правда, в эмпирических исследованиях он придерживался более реалистической позиции, чем Бюффон или Жоффруа Сент-Илер, ограничившись изучением только позвоночных животных и скелета. В ходе таких исследований Гёте пришёл к представлению об *остеологическом типе*, который понимался им, в первую очередь, как норма, образец, в соответствии с которым необходимо делать описания позвоночных животных. Также тип – это метод сравнения разных форм, который он смог детально разработать для млекопитающих. Приверженность Гёте классической эпистеме проявляется и в способах, которыми, по его мнению, достигается разнообразие: «природе потому оказывается легко, можно даже сказать единственно возможно, создавать столь разнообразные формы, что их строение состоит из многих мелких частей, на которые она действует, изменяя их *размеры, положение, направление и отношения* [курсив мой – *А. П.*]» (Гёте, 1957, с. 149). Как видно, речь идёт исключительно о геометрических преобразованиях частей, понимаемых как элементы тела.

Продолжателем дела Ж.-Л. Бюффона и сторонником его идей был Э. Жоффруа Сент-Илер, который также считал, что все живые

существа построены по одному плану. Существенный аспект этого плана составляет не форма или функция органов, а порядок их расположения по отношению друг к другу (Канаев, 1963). Идея единства плана основывается на четырёх принципах, являющихся составными частями метода, предлагаемых им в качестве «инструмента для совершения открытий». Эти принципы можно изложить в следующей логической последовательности, т.е не так, как их приводит сам Жоффруа Сент-Илер (1970, с. 322-323). Порядок расположения органов, т.е. план включает элементы, которые находятся в постоянных пространственных соотношениях друг с другом: «закон, созданный самой природой, является основой гармонии и порядка всех её деяний; этот закон гласит, что ни один орган не вытесняет другой. *Принцип связей неизменен.* Орган может уменьшаться, ослабеть, но он не может быть перемещён» (Жоффруа Сент-Илер, 1970, с. 254). Этому принципу он придавал решающее значение. Ныне принцип связей формулируют в качестве *критерия положения* при установлении гомологии морфологических структур (Remane, 1956). Вторым принципом является «теория аналогов», возводимая Жоффруа к учению Аристотеля, но отражающая не соответствие функций органа у разных животных, как это предполагал Аристотель, а его положение в плане. Таким образом, этот принцип является основой, с помощью которой декларируется идентичность органов разных особей. Третий принцип – *принцип уравновешивания органов* – по сути, основывается на представлении о постоянстве состава плана (типа), накладывающем ограничения на его изменения. Так, элементы плана могут сокращаться и выпадать, что наблюдается у низших животных, но новые элементы не могут появиться. Таким образом, разнообразие строения осуществляется путём перераспределения материала между разными органами, т.е. увеличение одного элемента возможно лишь за счёт уменьшения другого. Аналогичных представлений придерживался Гёте. Последний принцип – избирательного сродства органических элементов – наименее понятен и придуман по аналогии с законом тяготения, о чём прямо говорит название одной из заметок Жоффруа: «О законе "притяжения своего своим" и о новых усилиях автора представить этот закон как добавочный закон, расширяющий границы закона всемирного тяготения Ньютона».

Итак, Жоффруа ввёл в научный оборот концепцию морфологического типа – плана, в соответствии с которым устроены животные. Элементы плана находятся в постоянных конструктивных отношениях друг с другом, так что можно говорить об идентичности (гомологии) элементов тела разных животных, занимающих одно и то же место в плане. Раньше принцип непрерывности природы распространялся на особей в целом, как элементов этой непрерывности, поэтому сама непрерывность биоразнообразия либо описывалась в общих и неопределённых выражениях, как у Робине, либо в надуманных сопоставлениях частей, как у Линнея. Если исходить из особи в целом, то обоснование непрерывности представляет собой крайне сложную задачу. В любом случае сопоставление разных особей приходится делать на основании их описания, соответственно, путём сравнения их частей. Если для модульных особей такой частью может служить универсальный структурный элемент, то для унитарных особей такой способ описания применим с большой натяжкой. Единственный путь решения проблемы непрерывности для таких объектов – это применение некоего шаблона, содержащего стандартный набор элементов, по которому и будет проводиться описание и сравнение особей. Но такой шаблон без натяжек можно применять лишь по отношению к небольшой группе животных, сравнительно однотипно устроенных. Например, Гёте распространял остеологический тип лишь на группу млекопитающих. При более широких сопоставлениях приходится либо крайне упрощать шаблон, что демонстрировал Робине, либо вообще отказаться от него, но сохранить представление о гомологии элементов. В будущем развитие морфологии пошло именно по второму пути. В онтологическом отношении это означает, что обоснование непрерывности живой природы с уровня особей теперь перемещается на низший структурный уровень – уровень частей (элементов, органов), т.е. непрерывность природы проявляется в идентичности (гомологии) частей тела у разных особей. Таким образом, в первой трети XIX в. произошло замещение принципа непрерывности *принципом гомологии*.

Возвращаясь к идеям Жоффруа, следует подчеркнуть, что они не выходят за пределы классической эпистемы, точнее, механицистских представлений. С одной стороны, в них утверждается постоянство состава плана и связей элементов, соответственно, не-

возможность появления в плане новых элементов. Но с другой стороны, основываясь на принципе уравновешивания органов, Жоффруа допускает, что при неразвитии одних элементов, другие элементы могут приходить в самые различные соотношения между собой, а не только в те, которые предполагаются планом. Таким образом, на теоретическом уровне предполагается, что строение особей должно строго соответствовать некоему конструктивному плану. В этом случае мы имеем старое представление особи как механизма, состоящего из строго ограниченного количества элементов. На эмпирическом уровне несоответствие строения особи плану объясняется неразвитием органов, т.е. с помощью гипотез ad hoc.

Свои идеи Жоффруа пытался пояснить в споре с Кювье, который привлекал внимание общественности практически до конца XIX в. (Амлинский, 1955; Канаев, 1976). Мнения учёных разделились, кто-то поддерживал одну сторону, кто-то другую. Хотя спорщики оперировали анатомическим материалом, которому уделялось основное внимание, но, очевидно, спор имел более глубокие причины, чем разногласия по поводу трактовки тех или иных органов. Например, Гёте воспринял этот конфликт, как обусловленный разными образами мышления. Так, образ мышления Кювье характеризуется им как разделяющий, различающий, точно описывающий объекты, исходящий из опыта, идущий от одиночного к предполагаемому целому, которое рассматривается, однако, как никогда не познаваемое. Образ мышления Жоффруа характеризуется им как объединяющий, синтезирующий, выводящий одиночное из целого (Гёте, 1957). Так же, как и Кювье, Гёте обратил внимание на терминологическую нечёткость высказываний Жоффруа Сент-Илера.

Путанность и нечёткость Жоффруа Сент-Илера в изложении своих идей проявилась во всех его выступлениях. На заседании 1 марта 1830 г. он попытался изложить основные положения теории аналогов в шести пунктах, но формулировки не отличались ясностью и систематичностью. Если кратко изложить суть положений его теории, то при исследовании аналогий следует придерживаться того, что 1) форма и функция органов не имеют значения; 2) в качестве первого объекта изучения необходимо придерживаться только одного элемента в исследовании; 4) необходима матема-

тическая точность для каждого отдельного анатомического элемента; 6) «для того чтобы всюду сравнивать одинаковое, теория аналогов всегда придерживается одного порядка вещей. В этом отношении неизбежно исключается всё прочее. Она не может быть одновременно анатомической и физиологической. Прежде чем определять, какова функция этого тела, надо, чтобы сначала оно само было установлено, надо, чтобы оно существовало, независимо от его формы и его использования» (Geoffroy, 1830; цит. по: Канаев, 1976, с. 153). В сущности, в последнем пункте даётся более широкая формулировка положения, приведённого в первом пункте. Также Жоффруа подчёркивал, что 3) аналогия относится не к органам в целом, а к материалам, из которых устроены органы. Также, по его мнению, 5) теория аналогов является инструментом открытий (Канаев, 1976, с. 152-153).

Несомненно, разные образы мышления играют существенную роль в осмыслении результатов наблюдения или опыта. Но в данном случае основное разногласие между учёными заключается не в способе обращения с материалом (индуктивном или дедуктивном), а в метатеоретическом контексте, в котором они упорядочивают (осмысливают) материал. Так, в концептуальном отношении Жоффруа защищал единство организации всех животных, а Кювье, главным образом, критиковал его идею, не фокусируя внимание на своих представлениях, но вполне естественно, что в них просматривается концепция четырёх типов организации животных, не сводимых друг к другу.

Именно с этой точки зрения – как столкновение представителей разных школ оценивал спор французских учёных В. Уэвелл. Так, Жоффруа строение особей интерпретирует с точки зрения единства плана, теории аналогии, причём «по этой теории структура и функции животных должны быть изучаемы при руководстве только одной их аналогии; наше внимание должно быть обращено не на приспособленность организации к какой-нибудь цели жизни или действия, но на её сходство с другими организациями, через которые она постепенно произошла от первоначального типа» (Уэвелл, 1869, с. 595). С точки зрения другой школы строение особей интерпретируется с позиции целевого подхода, соответственно, план должен быть подчинён жизненным функциям и отправлени-

ям. Он является, так сказать, производным от функции, посему единство плана всех животных нельзя предполагать.

Точно также воспринял спор французских учёных и К.Ф. Рулье. Критические замечания Кювье он воспринял как нападки на аналогическую школу, всецело им защищаемую. Возражения Рулье имеют полемический характер, в пылу которого он утрирует утверждения Кювье и проявляет непонимание сути телеологических представлений, не вписывающихся в картезианскую картину мира. Поскольку заблуждения в отношении телеологии существуют и в наши дни, постольку имеет смысл сказать несколько слов о контраргументах Рулье. Однако сначала следует изложить представления самого Кювье.

Историки науки XX в. рассматривали этот спор сквозь призму научных теорий своего времени, тем самым неизбежно модернизировали представления учёных первой половины XIX в. Но и противоположный подход, основывающийся на буквальном описании того, что было, и оперирующий только терминологией того времени не может отражать сущность данного диспута. Поэтому рассматривать этот спор необходимо в теоретическом контексте, но следует понимать, что таких контекстов несколько.

С этой точки зрения оценка спора Кювье с Жоффруа в контексте прогресса науки, выражаемого противопоставлением креационизма и эволюционизма, крайне одностороння и неверна с фактической стороны (Канаев, 1976). Эта оценка основывается на представлении о кумулятивном развитии науки и взгляде на эволюционизм как на нечто единое, что неверно. Эволюционизм никогда не был единым. В наше время бытует несколько эволюционных теорий, правда, *признанной* является одна – СТЭ.

В качестве исходной основы для оценки разногласий между учёными является принятие первичности структуры или функции для объяснения строения живого. Жоффруа считал, что основываться надо на первичности структуры, тогда как Кювье – на первичности функции. На этих предпосылках основываются разные эволюционные теории. Так, теория Дарвина совместима с представлениями Жоффруа Сент-Илера, а теория Ламарка – с представлениями Кювье (Russel, 1916, p. 78).

Надо сказать, что в первой половине XIX зарождалось несколько концепций развития биоты, из которых можно назвать

теорию метаморфоза Гёте, ламаркизм, жоффруизм, который путают с ламаркизмом (см.: Холодковский, 1923а), теорию катастроф Кювье. Эти концепции в метатеоретическом отношении объединяются в две группы: механические и органические. К механическим концепциям относится теория метаморфоза Гёте, рассматривающая особь как тело, подвергающееся геометрическим преобразованиям, и жоффруизм, признающий прямое влияние факторов внешней среды на строение особей, которые сами выступают как пассивные объекты. К органическим концепциям относятся ламаркизм и кювьеризм, основанные на понимании особи как *организма*. Победа Кювье в споре с механицистами оказалась временной, которые вскоре взяли реванш. Вернуть позиции органицистам не удаётся до сих пор, и одной из причин неуспеха органических идей являются реверансы сторонников органицизма в адрес механицизма, главным образом, из-за боязни крика беотийцев.

В целом, согласно представлениям Жоффруа, строение особи обусловлено двумя причинами: внутренней – единством плана, и внешней – влиянием внешних условий, главным образом, атмосферы (Амлинский, 1955). Таким образом, структура разнообразия объясняется им единством плана, а в качестве «механизма» преобразования строения особей предлагается влияние внешних условий. Основой такого влияния является закон притяжения своего своим, в соответствии с которым особи извлекают из окружающей среды те элементы, которые им необходимы. Этот процесс сводится Жоффруа к механическому перемещению элементов. По сути, во всех этих аспектах особь рассматривается им как пассивный объект.

Большой вклад в развитие типологических представлений был сделан Р. Оуэном, который некоторое время работал в лаборатории Кювье, посещал его лекции и лекции Жоффруа (Канаев, 1963). Основная часть этого вклада заключается в усовершенствовании понятийного аппарата. Так, Оуэн ввёл в научный оборот понятие гомологии: «Соответствующие части различных животных, являясь одноименными, технически называются “гомологичными”. Этот термин используется логиками, как синонимичный “омониму”, и геометрами, как обозначающий “стороны подобных фигур, которые противостоят равным и соответствующим углам”, или относя-

щийся к частям, имеющим одни и те же пропорции»[1]. Существенным моментом здесь является ссылка на геометрию, которая позволяет рассматривать Оуэна как представителя классической эпистемы. Он насчитал три вида гомологий. Так, термином *специальная гомология* он обозначил конструктивную идентичность соответствующих частей тела разных особей, термином *общая гомология* – соответствие части тела элементу архетипа, термином *сериальная гомология* – соответствие частей серии сходных сегментов в пределах одной и той же особи. В последнем случае у позвоночных животных в качестве такого сегмента Оуэн описывает типичный позвонок. Представление о сериальной гомологии следует рассматривать как развитие идеи универсального структурного элемента.

Ричард Оуэн рассматривается как эпигон германской трансцендентальной морфологии, яркими представителями которой являются Л. Окен и К. Карус, эклектически соединивший лучшие идеи того времени: кювьеровскую телеологию, принцип связей Жоффруа, океновский принцип повторения целого в части (Russel, 1916, p. 102). Трансцендентализм Оуэна усматривается в его признании, что архетип представляет собой платоновскую идею (см., например: Канаев, 1963, с. 284; Шаталкин, 2012, с. 164). Однако историко-биологические исследования последней четверти XX в. привели к предположению, что платонизм Оуэна обусловлен социально-политическими мотивами, т.е. верой высшего класса в своё благородное происхождение (Desmond, 1982), и мало повлиял на его морфологические исследования, на объяснение которых он направлен.

Так, в ранних работах Оуэн писал, что на развитие тела животного оказывают влияние две силы: общая поляризационная сила и адаптивная, или специальная организующая сила. Первая из них, «поляризационная сила, пронизывающая всё пространство, и деятельности этой силы или её состоянию, главным образом, может быть приписано сходство форм, повторение частей, черты единства

[1] «The corresponding parts in different animals being thus made namesakes, are called technically ‘homologues’. The term is used by logicians as synonymous with ‘homonyms’, and by geometricians as signifying ‘the sides of similar figures which are opposite to equal and corresponding angles’, or to parts having the same proportions» (Owen, 1848, p. 5).

организации»[1]. Она действует как на органические, так и на неорганические тела, причём «повторение подобных сегментов в позвоночнике, а также подобных элементов позвонка, аналогично повторению подобных кристаллов как результату действия поляризационной силы на рост неорганического тела»[2]. Так как результату действия этой силы приписывается сходство форм и единство организации животных, то именно с ней связывается представление об архетипе (Rupke, 1993, p. 244). Считается, что эта идея в оуэновских представлениях появилась благодаря влиянию школы Шеллинга, однако утверждение Оуэна, что эта сила «пронизывает всё пространство», т.е. по сути, не имеет иных источников, кроме пространства, позволяет говорить о вписанности его взглядов в ньютоновскую картину мира.

Специальная организующая сила обуславливает многообразие форм живых тел. По мнению Оуэна, существуют две возможные гипотезы, объясняющие её происхождение. По одной гипотезе эта сила объясняется витальными свойствами, присущими живой материи. По другой гипотезе её наличие обусловлено деятельностью витальных принципов или сил, соответствующих идеям Платона, которые дополнительны к материи и сознанию. Они могут рассматриваться как модели или формы, в которых отливается живая материя. Сам Оуэн придерживался второй гипотезы. Поляризационная сила рассматривалась им как антагонистичная платоновской идее, но подавляемая ей, причём степень преобладания платоновской идеи является показателем ступени (the index of the grade), на которой пребывает данный вид.

Итак, в соответствии с ранними представлениями Оуэна, поляризационная сила обеспечивает построение тела по единому плану, соответственно, она «отвечает» за сходство строения. Иными словами, она производит единообразный эффект в теле разных животных. Таким образом, её можно рассматривать как аналог ньютоновской силы тяготения, действующей одинаковым образом на все

---

[1] «The polarizing force pervading all space, and to the operation of which force, or mode of force, the similarity of forms, the repetition of parts, the signs of the unity of organization may be mainly ascribed» (Owen, 1848, p. 172).

[2] «The repetition of similar segments in a vertebral column, and of similar elements in a vertebral segment, is analogous to the repetition of similar crystals as the result of polarizing force in the growth of an inorganic body» (Owen, 1848, p. 171).

тела. О правомерности такого сопоставления говорит используемая Оуэном «силовая» терминология. Здесь также прослеживается влияние идей К. Бэра (см.: Camardi, 2001). Организующая сила представляет собой форму, благодаря которой живая материя моделируется в соответствии с адаптивными требованиями конкретного вида. Эта сила сопоставляется Оуэном с платоновской идеей, что вполне соответствует сложившимся представлениям о платонизме. Так, согласно платоновской космологии для каждого вида животных существует своя идея. Здесь следует напомнить о представлениях Бюффона, различавшего *план*, в соответствии с которым устроены все существа, и *прототип*, обуславливающий видовые характеристики особей.

Однако вскоре Оуэн изменил интерпретацию архетипа. В соответствии с новыми представлениями он считал необходимым существенный признак части тела поставить «в связь с предопределённой структурой, соответствующей “идее” архетипического мира в платоновской космогонии, которая как архетип или первичная структура представляет собой основу, поддерживающую все модификации такой части»[1]. Как заметил Н. Рупке, это заявление абсолютно не соответствует тому, что понимается под идеей в платонизме и неоплатонизме (см., также: Kitts, 1987). По версии этого исследователя Оуэн такой поворот в своих взглядах сделал следуя конкретным рекомендациям церковников с целью успокоить представителей университетов Оксфорда и Кембриджа, доминировавших в попечительских советах Хантерианского и Британского музеев, чтобы те не препятствовали планам расширения музеев (Rupke, 1993, p. 251). С этой точки зрения интерпретация типологии как эссенциализма (Майр, 1971) не корректна (см. также: Schindewolf, 1969), хотя семантические проблемы употребления терминов *тип* и *идея* существуют у Платона и платоников, а также у философов и учёных Нового времени (см.: Hammen, 1981).

Несмотря на свои платонические заверения, Оуэн реальные морфологические исследования проводил, следуя бэконовской индуктивной методологии (Rupke, 2009, p. 123). Следует подчерк-

---

[1] «Essential character of a part which belong to it in its relation to a predetermined pattern, answering to the ‘idea’ of the Archetypal World in the platonic cosmogony, which archetype or primal pattern is the basis supporting all the modifications of such part» (Owen, 1849, p. 2).

нуть, что с морфологической точки зрения в его трудах идея общего плана строения вполне органично соединяется с идеей универсального структурного элемента. В целом, морфологические работы Оуэна соответствуют методологическим представлениям морфологов того времени, однако философская интерпретация отличается своеобразием, выбиваясь из механицистской эпистемы. Возможно, здесь сказалось влияние Кювье и Бэра.

На дальнейшую историю биологии повлияла теория Дарвина. В контексте нашей темы именно дарвинизм дал повод противопоставить типологию и эволюционизм. С этой точки зрения потеря интереса к типологии во второй половине XIX в. объясняется распространением дарвинизма, что не соответствует действительности. В данном случае необходимо понимать, что эта история вполне логично описывается в рамках противопоставления механической и органической мировых гипотез, а также противопоставления картезианского и ньютонианского направлений в рамках механической мировой гипотезы. Если придерживаться метатеоретического контекста, то механическая мировая гипотеза, основывающаяся на принципе непрерывности, структуру биоразнообразия описывает с помощью метафоры географической карты или таблицы сходств и различий. Во-первых, план строения (тип) в этом случае следует рассматривать как *метод*, позволяющий описать непрерывность органического мира, которая разворачивалась в *пространстве*. Добавление к этой развёртке *временной* компоненты не вносит принципиально ничего нового в логико-понятийный аппарат. Следует также напомнить, что ископаемые формы стали широко описывать лишь с начала XIX в., т.е. накопление материала для обоснования временной непрерывности биоразнообразия произошло гораздо позже. Сама основа для описания непрерывности биоразнообразия во времени сформировалась лишь в 40-х гг. XIX в., когда была впервые составлена геохронологическая шкала.

Во-вторых, онтологическая интерпретация представлений Оуэна вполне вписывается в рамки ньютоновской картины мира. С его точки зрения, архетип – это сила, соответственно, если мы рассматриваем виды как совокупности особей, т.е. как материальные объекты, то они происходить от силы (архетипа) не могут. Они мо-

гут происходить только от других таких же совокупностей, что чётко понимал Оуэн (см.: Camardi, 2001).

В отличие от типологической концепции Оуэна, теория Дарвина основывается на картезианской картине мира (см. раздел 4.1), сопутствующими элементами которой являются материализм и атеизм (Койре, 2001). Вполне понятно, что противопоставление типологии и дарвинизма было воспринято как противопоставление креационизма и эволюционизма (Amundson, 1998). Однако следует осознать, что под эволюционизмом в данном случае понимается именно дарвинизм, который прямо связан с атеизмом. В картезианской картине мира нет места силе, в ней есть только материальные объекты. С этой точки зрения вполне объяснимо переосмысление архетипа, как принципа, обуславливающего сходство, в представление об архетипе как общем предке. Таким образом, в дарвинизме предполагается, что сходство обусловлено общим происхождением, а различия – случайными причинами. Следует напомнить, что из двух возможных гипотез, объясняющих возникновение различий и упоминаемых Оуэном – платоновской идеей и гипотезой, связанной со свойствами самой материи, в дарвинизме принята именно вторая гипотеза. Также из органической эпистемы дарвинизм заимствовал принцип ветвления, упростив его до принципа дивергенции.

Так как Кювье обосновал, что применение плана строения как метода описания непрерывности возможно только в пределах одной ветви (embranchement, phylum), то его точка зрения разрушала представление о непрерывности всего органического мира. В контексте механицизма возникшая проблема имеет единственное решение: отказ от плана строения как универсального метода описания непрерывности и перенос применения принципа непрерывности на низший структурный уровень. Таким образом, важнейшее значение в биологии приобрела идея гомологии элементов (признаков). Дальнейшие исследования перенесли область приложения принципа непрерывности на ещё более глубокие уровни: сначала на клеточный, затем на субклеточный (генетический), в конце концов – на молекулярный. Основой систематики до сих является морфологическое описание особей, поскольку задействовать в ней данные более глубоких уровней невозможно. Только в самое последнее время на переднее место в систематике, точнее филогене-

тике, выдвигаются молекулярные исследования, тем самым принцип непрерывности и, соответственно, принцип гомологии применяется на самом низшем биологическом уровне – уровне нуклеотидов ДНК.

Прежде чем перейти к органической концепции особи, следует сказать несколько слов о современных типологических представлениях, развиваемых в контексте механической эпистемы. Победа дарвинизма привела к торжеству картезианской (материалистической) картины мира в биологии. Все представления, не соответствующие этой картине, критиковались ранее и критикуются до сих пор как «идеалистические» и «ненаучные». Эта критика имеет не научный характер, направленный на поиск истины, а идеологический, целью которого является победа данного мировоззрения. Исследователи, дабы не быть обвинёнными в «ненаучности», вынуждены свои представления согласовывать с картезианскими требованиями, что крайне обедняет теоретический аппарат биологии.

Итак, морфологические описания в таксономическом отношении основываются на понятии признака. Однако это понятие имеет разные значения, зависимые от теоретического контекста. Например, выше указывалось на то значение, в котором употребляется понятие *признак* в представления Линнея. Поэтому понятийный аппарат морфологии следует основывать на наиболее общем (и неопределяемом) понятии, в качестве которого можно предложить термин *морфологическая структура*. С конструктивной точки зрения морфологическая структура представляет собой часть тела особи, рассматриваемая как элемент (часть) плана строения. С этой точки зрения гомология (тождественность, идентичность) структур определяется их одинаковым положением в плане строения. Необходимо специально подчеркнуть этот момент: первоначально гомологичными признавались именно морфологические структуры. В широком смысле синонимом этого понятия может рассматриваться *мерон* (от греческого μέρος ‘часть’) – термин, предложенный С.В. Мейеном.

Если морфологической структуре приписано функциональное значение, то она будет называться *органом*: «при изучении животных организмов мы их расчленяем на пространственно ограниченные части, несущие определённую функцию. Такие более или менее сложные комплексы, служащие для тех или иных отправлений,

мы называем органами» (Шмальгаузен, 1947, с. 5). Возьмем, к примеру, такой мерон, как конечность. С этой точки зрения любую данную конечность нельзя назвать органом, пока мы не приписали ей какой-либо функции. Органами будут являться, например, нога – конечность, служащая для продвижения по твердой поверхности, крыло – конечность, служащая для полёта и т.д. В типологическом контексте понятие *признак* может рассматриваться как совокупность состояний (модусов) морфологической структуры или органа. Например, в качестве признаков могут рассматриваться «количество конечностей» с модусами «четыре», «шесть», «десять» и т.д., «длина крыла» с модусами, определяемыми непосредственным измерением, и т.д., но только не «конечность» (это морфологическая структура), «нога», «крыло» (это органы) или «шесть щетинок», «жёлтые глаза», «белое пятно на груди» (это модусы признаков «количество щетинок», «окраска глаз», «окраска пятна на груди»).

В типологическом контексте гомология морфологических структур определяется в концептуальном отношении крайне просто – как идентичность элементов в плане строения. Таким образом, гомология определена лишь по отношению к меронам, но не по отношению к органам, а тем более – к признакам. Например, можно ставить проблему гомологии передних конечностей позвоночных животных, но нельзя говорить о гомологии ног и крыльев. Позже принцип непрерывности был перенесён с особи на низший структурный уровень и был отвергнут план строения как основа, на которой только и возможно установление гомологии структур. Гомология стала трактоваться вне связи с планом строения и приобрела более широкое значение. Так, стали ставить проблему гомологии и органов, и признаков, причём под признаком в настоящее время понимается любая особенность индивида (Шаталкин, 2012). Крайним выражением потери исходного понимания гомологии является постановка проблемы гомологии крыльев позвоночных и насекомых.

Трактовка гомологии вне связи с планом строения породила проблему её концептуального обоснования: что делает части тела особей, различных по строению, идентичными? Такое обоснование пытаются найти за пределами морфологии – в филогенетике, генетике, геномике. Несмотря на огромное количество публикаций по

проблеме гомологии, удовлетворительное решение до сих пор не найдено, о чём, в частности, свидетельствует разнообразная терминология.

Найти решение проблемы гомологии на морфологической почве попытался С.В. Мейен, который исходил из необходимости формализации и унификации процедуры описания особей. Это вполне назревшая проблема, поскольку трактовка признака как любой особенности индивида породила хаос в описаниях, а также в трактовке гомологии. Для решения этой проблемы он обосновывает выделение особой научной дисциплины – *мерономии*. В рамках этой дисциплины необходимо создать совокупность методов, заключающих в себе унифицированную процедуру описания частей особей, процедуру гомологизации частей, методику выведения типов.

Процедура гомологизации частей понимается Мейеном как их *классификация*, результатом которой будет объединение частей в классы – мероны: «принадлежность меронов одному классу означает их гомологию. Классы меронов могут быть иерархизированы, и тогда принадлежность разным подклассам одного класса будет означать меньшую степень гомологичности» (Мейен, 1977, с. 30). Итак, с точки зрения Мейена гомология конкретных частей определяется их положением в классификации частей. Негомологичные части принадлежат к разным классам (меронам), гомологичные – к одному классу. Так как класс частей может быть разделён на подклассы, то тогда гомология получает численную меру.

В трактовке Мейена «гомологизированные, т.е. расклассифицированные и ставшие меронами части организмов данного таксона в сумме составляют архетип данного таксона» (Мейен, 1978, с. 497). Согласно классическим типологическим представлениям план строения представляет собой основу, в контексте которой возможно описание и гомологизация частей, т.е. в логическом смысле первичным является план строения (архетип), а вторичными – части и их гомология. Согласно представлениям Мейена первичными являются части (морфологические структуры), которые классифицируются с целью установления их гомологии, а затем суммируются с целью установления архетипа. Принимая во внимание редукционный способ установления архетипа, исходящий из

частей, а также прямое признание суммативного характера архетипа, идеи Мейена следует интерпретировать как механистические.

Методика установления архетипа, предложенная Мейеном, имеет теоретический характер, и в строгом смысле на практике она неосуществима. Во-первых, не существует способов выделения частей в «чистом» виде, без знания о целом, т.е. без какой-то предварительной гипотезы устройства целого и места частей в нём. Во-вторых, невозможна классификация частей без чёткого обозначения принципа, на котором она строится. По сути, в методологии Мейена таким принципом классификации должен быть принцип гомологии. А это означает, что представление о гомологичности или негомологичности частей должно уже быть до начала процедуры классификации. Сам Мейен писал, что его методология осуществляется в рамках итеративной процедуры, т.е. работа по установлению архетипа производится не с нуля, а на основании неких уже имеющихся представлений о нём, т.е. с помощью данных, полученных с использованием классических типологических средств. Подробная разработка мейеновской методологии (Любарский, 1996) показывает, что она невозможна без предварительно сформулированной гипотезы об архетипе. Таким образом, редукционный способ установления архетипа – путём суммирования меронов – методологически не состоятелен.

Мейен интерпретировал свои типологические построения исходя из методологических установок баденской школы философии, в которой было предложено деление наук на естественные и исторические. Различие между ними заключается не в предмете, а методе, поэтому следует, например, различать историческую и естественнонаучную биологию (Риккерт, 1903). Так как к первой относится филогенетика, а ко второй – систематика, то получается, что систематика методологически должна строиться по тому же принципу, что и физика. Вильгельм Виндельбанд (1904) терминологически несколько уточнил это деление, в результате чего получились *номотетические* науки о законах и *идиографические* науки о событиях. В номотетических науках познание осуществляется от частного к установлению общей связи, поэтому используются те признаки, которые важны для уяснения общей закономерности.

На этой основе Мейен выстроил аналогию между типом в систематике и законом в физике: закон естествознания рассматривает-

ся им как тип (инвариант) данного класса объектов, который выступает как содержание закона, а область действия закона ограничивается данным таксоном (Мейен, 1978).

Однако, с точки зрения Виндельбанда (1904) результатом каузального исследования является утверждение, формулируемое в виде силлогизма, в котором большая посылка представляет закон природы, малая – совокупность конкретных условий, а заключение – наблюдаемое явление. Иными словами, здесь выступают два рода причин: формальная – закон природы и историческая – предшествующие события, создавшие данную конкретную ситуацию. Такие утверждения возможны в рамках исторической биологии; впрочем, точнее было бы сказать, в такой исторической биологии, в рамках которой применяются концепции времени и причинности, принятые в физике. С этой точки зрения в качестве большой посылки должна фигурировать исходная форма, малой – изменение условий существования, а заключения – производная форма. Но в этом случае в большой посылке полностью отсутствует представление о типе как инварианте. Конечно, в качестве типа можно рассматривать исходную форму, как это предложено в дарвинизме, но это уже будет не типология.

С классической типологической точки зрения в качестве большой посылки должен рассматриваться архетип, малой – причины или факторы, обуславливающие разнообразие форм, заключения – наблюдаемая форма. У Мейена имеется только формальная причина – архетип, соотносимый с совокупностью явлений. Попросту говоря, Мейен предложил классификационную схему соотношения между законом (причиной) и явлениями (объектами). Эта схема имеет формальнологический характер, и в мейеновских представлениях отсутствуют основания для перевода логической схемы в онтологический план. Конечно, в каком-то смысле эту схему можно представить как структуралистское обоснование реальности таксонов (см.: Поздняков, 2007).

Последователи Мейена попытались логическую схему его концепции онтологизировать на принципах томистской философии, признавая универсалии (инварианты) в качестве сущностей (Любарский, 1996; Захаров, 2005). Но общее (универсалия) может охватывать только сходство индивидов. Что же тогда обуславливает различия?

В целом, в контексте механической мировой гипотезы тип понимается суммативно, как сложенный из стандартного набора элементов. Трактовка частей как независимых элементов позволяет поставить вопрос о гомологии в качестве самостоятельной проблемы, не зависящей от плана строения. Однако в этом случае в контексте механицизма проблема гомологии вообще не имеет решения, потому что принятие преемственности (непрерывности) элементов в строгом смысле означает принятие преформизма в развитии. Объяснение строения особей, основанное на принципе непрерывности, требует признания двух причин (факторов), одна из которых обуславливает сходство, другая – различия, так как они не могут являться следствием одной причины. Сходство в ньютонианском направлении обуславливается архетипом, в картезианском – общим предком. Если в ньютонианском направлении считается, что различия обусловлены платоновскими идеями, то в картезианском направлении эта проблема либо игнорируется, либо считается, что различия обусловлены случайными факторами, например, отсутствием одинаковых условий в дарвинизме или мутациями в СТЭ. В этом смысле никакая эволюционная теория не может быть монистической.

3.2. Организм

Основой органической мировой гипотезы является концепция особи как организма. Как уже говорилось выше, *орган* – это часть тела, структура, выполняющая определённую функцию, причём во взаимодействии с другими органами и в зависимости от назначения особи как целого. С этой точки зрения *организм* – это особь, понимаемая как состоящая из иерархически структурированных функционально взаимодействующих органов – частей, обусловленных целым: «всякое организованное существо образует целое, единую замкнутую систему, части которой соответствуют друг другу и содействуют, путём взаимного влияния, одной конечной цели. Ни одна из этих частей не может измениться без того, чтобы не изменились другие, и, следовательно, каждая из них, взятая отдельно, указывает и определяет все другие» (Кювье, 1937, с. 130).

Телеологический характер представлений Кювье заключается в том, что «естественная история имеет также некий специальный рациональный принцип, который она с успехом употребляет во

многих случаях, это принцип *условий существования*, вульгарно называемый принципом *конечных целей*. Ничто не может существовать, если оно не соединяет в себе условия, делающие его бытие возможным, разные части каждого существа должны быть координированы таким образом, чтобы делать возможным существование организма как целого не только в самом себе, но и в его отношениях со всем окружающим его; и анализ этих условий приводит часто к общим законам столь же убедительным (démontrées), как и законы, полученные вычислением или экспериментом» (Канаев, 1976, с. 82).

Основываясь на аристотелевских представлениях о первичности функций, Кювье выстроил их иерархию с точки зрения их общности (Cuvier, 1800). Главные функции – возникновение путём размножения, рост посредством питания, уничтожение путём смерти – свойственны всем органическим телам. Другие функции свойственны лишь отдельным группам организмов. Например, животным свойственны функции *ощущения* и *движения*, которые выполняют органы чувств и опорно-двигательная система. Регуляцию их деятельности осуществляет нервная система. Эти животные функции определяют характер функций и строение органов следующего уровня иерархии. Так, для осуществления животных функций необходима функция пищеварения, представленная соответствующими органами: органами для разделения пищи, желудком для её накопления, соками для её расщепления. Растения, не имеющие животных функций, соответственно, нервной и опорно-двигательной систем, не нуждаются в пищеварительной системе. Также для осуществления животных функций нужна кровеносная система, переносящая питательный раствор ко всем органам. С кровеносной системой непосредственно связана и дыхательная, так как кровеносная система у многих животных переносит не только питательные вещества, но и кислород. Эти функции – пищеварения, кровообращения и дыхания, а также некоторые другие: выделения, потоотделения – составляют иерархический уровень витальных функций (Russel, 1916).

Итак, в соответствии с иерархией функций следует выстраивать и иерархию систем органов. По представлению Кювье, основными системами органов животных являются нервная, опорно-двигательная, пищеварительная, кровеносная и дыхательная. Если

брать каждый орган в отдельности, то его изменчивость в пределах животного царства очень велика. Однако в природе наблюдаются не любые возможные комбинации органов, что объясняется необходимостью взаимодействия разных органов для достижения одной цели. Например, «если кишечник животного устроен так, что он может переваривать только мясо, притом мясо свежее, то и его челюсти должны быть построены так, чтобы проглатывать добычу, его когти, чтобы её схватывать и разрывать; его зубы – чтобы разрезать и разделять; вся система его органов движения, – чтобы замечать её издалека; нужно также, чтобы природа наделила его мозг необходимым инстинктом, чтобы уметь прятаться и строить ловушки своим жертвам» (Кювье, 1937, с. 130). Отсюда Кювье выводит представление о гармонии между органами как необходимом условии существовании животного (Канаев, 1976, с. 71), однако гармония органов является результатом взаимозависимости функций, в конечном счёте, функционального единства организма. Из представлений о функциональном единстве и гармоничном строении организма вытекает несколько принципов, имеющих, в том числе, и методологический характер.

Важнейшим из них является *принцип корреляций*. Так как функционирование какого-либо органа зависит от функционирования других органов, а функция определяет форму, то строение данного органа соотносится со строением других органов. На этом принципе с учётом знания о строении организма в целом основывается метод реконструкции организма по одной части, т.е. установление строения остальных его частей. Этот метод Кювье с большим успехом применял при описании ископаемых позвоночных, когда он по единичным костям реконструировал целые скелеты.

Надо сказать, что Кювье сильно преувеличил гармоничность строения организма. Скорее, следовало бы говорить о функциональном (адаптивном) компромиссе – оптимизации различных функций для достижения баланса между ними с целью эффективной жизнедеятельности организма в целом (Расницын, 1987). Если бы гармония между функциями осуществлялась в строгом виде, то, как это и утверждал Кювье, законы корреляции органов и соотношения функций имели бы всеобщий характер, сопоставляемый с математическими или физическими законами, т.е. во всех случаях

имели бы дедуктивный характер, и реконструкция организма по одной части всегда была бы успешной. Однако, как отмечал Кювье, также имеются зависимости, получаемые путём обобщения фактов, т.е. имеющие не всеобщий, а частный характер. Для установления таких эмпирических закономерностей, определяющих соотношение строения разных органов, необходимо использовать *сравнительный метод*.

Из преувеличенного значения гармонии строения организмов вытекает отрицание Кювье возможности перестройки организации, соответственно, признание им постоянства видов. Действительно, если бы организмы были устроены в соответствии со строгой гармонией, то любое изменение строения какого-либо органа приводило бы к ухудшению функционирования как его, так и организма в целом, т.е. к нарушению гармонии. В случае устройства организма по принципу функционального компромисса имеется возможность изменения органа, сопровождающаяся временным ухудшением его функционирования, но в будущем оно должно будет компенсироваться изменением других органов с установлением нового функционального компромисса.

Несмотря на представление о гармонии строения и невозможности изменения организации, Кювье отметил большое разнообразие строения органов. Один и тот же орган разных животных можно расположить в ряд, начиная от совершенного его строения и заканчивая таким его состоянием, при котором невозможно его функционирование. Такой ряд можно рассматривать как ряд деградации органа, заканчивающийся рудиментарным состоянием. По мнению Кювье на подобных рядах основывается представление о «лестнице существ» (Канаев, 1976, с. 72). Однако при всём разнообразии строения сохраняется комбинация главных органов, создающая впечатление, что они расположены в определённом, одном и том же порядке. Значимость органа обусловлена степенью его изменчивости, а также характером влияния изменения органа на его функционирование. По степени значимости в организме Кювье разделил органы и системы органов на главные (необходимые, господствующие) и подчинённые, менее важные. По его представлениям мозг и ствол нервной системы образуют своего рода центр животных функций, а сердце и другие органы кровообращения – центр витальных (вегетативных) функций. Харак-

тер строения этих систем составляет основу подразделений животного царства.

Поскольку здесь мы покидаем область сравнительной анатомии и переходим в область систематики, то необходима и смена терминологии. Систематические исследования основываются не на изучении *органов* в целом и их корреляций, а на изучении особенностей этих органов, т.е. *признаков*. Так как положение в иерархии органа и описывающего его особенности признака обусловлено их значимостью, то при переходе от высших подразделений к низшим необходимо переходить от главных признаков к подчинённым. Это утверждение составляет основу *принципа субординации признаков* (Cuvier, 1817). В систематике Кювье принадлежит несколько идей, которые механицистам удалось изжить лишь в самое последнее время.

Во-первых, это идея нескольких планов строения (типов)[1], в соответствии с которыми устроены все животные. В основе каждого плана строения лежит определённый порядок расположения органов. По представлениям Ж. Кювье таких планов строения четыре, и между животными, устроенными в соответствии с разными планами, нет переходных форм. Типологический подход Кювье к упорядочиванию биоразнообразия следует противопоставить механицистскому принципу непрерывности, в соответствии с которым предполагалось, что в природе отсутствует прерывность. Хотя о наличии разрывов в рядах существ писал ещё Ф. Вик д'Азир (Канаев, 1963, с. 78-79), но Кювье дал им теоретическое обоснование. Он принимал наличие разрывов не только в разнообразии современных организмов, но и во времени – как отсутствие связи между фаунами разных исторических эпох. Для уровня естествознания первой трети XIX в. в этой идее нет ничего странного и неприемлемого. Идея разрывов во временной последовательности фаун вызывает неприятие только у приверженцев принципа непрерывности – современных биологов и философов, образованных в духе эволюционизма, но в то время мир воспринимался совсем по-другому. Также, несмотря на то, что в первой трети XIX в. придерживались

---

[1] Терминологически Кювье различает *тип* (*type*) и *план строения* (*plan commun*). Если *план строения* – это порядок расположения главных органов, то *тип* (*type primitif*) – это наиболее совершенное животное, стоящее в начале ряда деградации (Cuvier, 1800; Hammen, 1981).

иных стандартов научного обоснования, французские исследователи, в отличие от английских, не испытывали необходимости в согласовании научных концепций с библейской доктриной (Appel, 1987, p. 56-58).

Несмотря на утверждение, что план строения является относительно устойчивым и, что между животными, организованными по разным планам, нет переходов, Кювье не разделял представление Жоффруа, что план строения имеет постоянный состав и не способен к видоизменениям (Канаев, 1963, с. 187). С точки зрения Кювье сходство планов строения может быть объяснено как результат сходства функций (Appel, 1987, p. 203).

Итак, животные по типу организации объединяются в четыре группы (таксона). Для отражения их ранга в иерархии групп Кювье использовал термин *embranchement*, буквально означающий 'разветвление', а в качестве таксономического термина – обозначающий высшую таксономическую категорию, получаемую сравнительно-анатомическим методом. Термин *type* в качестве обозначения таксономической категории ввёл А. Бленвиль, однако его иерархическая система отличалась от кювьеровской. Так, царство животных он разделил на три подцарства: Artiomorphes, Actinomorphes и Heteromorphes. В первое подцарство Блэнвиль включил два типа: Vertebres и Invertebres. В остальных подцарствах таксоны ранга типа не были выделены (Blainville, 1816, p. 115).

Если с линнеевской точки зрения представляется, что упорядоченность биоразнообразия символически можно изобразить в виде географической карты, на которой таксоны олицетворяют земли, граничащие друг с другом на плоскости, то с кювьеровской точки зрения упорядоченность биоразнообразия символически изображается в виде леса, в котором таксоны – это деревья (*embranchements*), не имеющие связи друг с другом.

Концепция типов (планов строения), обосновывающая выделение таксономической группы соответствующего ранга, ещё долгое время была популярной в систематике, но количество типов животных (как планов строения, так и таксонов) увеличивалось по мере исследований. Так, К. Гегенбаур насчитал семь типов (Gegenbaur, 1859, S. 38), В.Н. Беклемишев (1964) – шестнадцать. Концепция планов строения (типов) обосновывалась сравнительноанатомическим материалом, в том числе и в теоретическом ас-

пекте (Беклемишев, 1994). После победы кладизма в систематике тип как таксон стал интерпретироваться как ветвь кладограммы, не требующая сравнительноанатомического обоснования, т.е. соответствия определённому плану строения. В настоящее время у многоклеточных животных насчитали сорок таких ветвей (Zhang, 2013). Таким образом, можно констатировать, что в современной систематике эта идея Кювье полностью изжита.

Если принцип непрерывности требует наличия плавных переходов по каким-то параметрам между живыми объектами, то в контексте представлений Кювье требуется наличие разрывов (хиатусов) между ними. В систематике эта идея до сих пор актуальна, как в теоретическом отношении, когда на основе оценки величины хиатуса между двумя таксонами высказывается предположение об их ранге, так и для диагностических целей, главным образом, для разграничения таксонов видового ранга.

Во-вторых, Кювье дал обоснование иерархической системе таксонов[1]. Принцип субординации признаков в более широкой трактовке выступает как *принцип таксономической неравноценности признаков*. По мнению Кювье, строя естественную систему, необходимо переходить от главных признаков к подчинённым, соответственно, спускаться по иерархической шкале. Но при этом следует помнить, что морфологическая характеристика организмов зависит от их физиологических особенностей. Так, в основе деления позвоночных животных на четыре подразделения (класса) лежит «вид или сила их движения», зависящая от «количества дыхания» (Канаев, 1976, с. 102). Иерархический принцип в систематике используется и в наши дни. Однако кладисты пытаются его модернизировать путём отказа от одинаковости рангов сестринских ветвей, да и отказа от рангов вообще, и замены ранговой маркировки последовательности ветвления цифровой, но систематики пока не

[1] В наше время культивируется представление, что иерархический способ систематизации таксонов был предложен Линнеем. Эта точка зрения не соответствует действительности. Для Линнея в соответствии с принципом непрерывности упорядоченность биоразнообразия представлялась в виде географической карты, а надродовые категории вводились им с утилитарной целью. Иерархический принцип упорядоченности биоразнообразия был не только введён Кювье, но и обоснован им с теоретической точки зрения.

поддерживают нововведения. Как будут развиваться события – покажет будущее.

Также следует сказать несколько слов об отношении Кювье к происхождению организмов. То, что новые живые организмы возникают путём слияния яйцеклетки и сперматозоида, в предположительной форме было высказано Бэром в 1828 г., а твёрдое обоснование этому явлению дано лишь в середине XIX в. Поскольку в начале XIX в. точных фактических данных не было, то Кювье о проблеме образования новых организмов писал в общей форме и довольно тёмных выражениях, которые можно трактовать как угодно. Он писал о величайшей тайне рождения живых существ, которые собственно до момента рождения представляют собой зачатки, зародыши (germe). Хорошо зная, что детёныши одного помёта могут довольно значительно различаться, он предполагал, что эта изменчивость ограничена узкими рамками: «мы вынуждены предположить, что известные формы (formes), которые размножались с начала вещей, не переступали эти лимиты. И все существа, принадлежащие к одной из этих форм, образуют то, что называется *видом* (*espèce*). Вариететы суть случайные подразделения вида» (Cuvier, 1817, p. 19; цит. по: Канаев, 1976, с. 88)[1]. В этой цитате сопоставлены два понятия: *форма* и *вид*. Их отношения Кювье трактует следующим образом: «Постоянные формы, которые увековечены в поколениях, отличают свои виды, обуславливая сложность присущих им вторичных функций, и назначая им роль, которую они должны играть в ансамбле вселенной. Эти формы не производят сами себя и не изменяются сами собой; жизнь предполагает их существование, но она может загореться лишь в организациях полностью подготовленных; и самые глубокие размышления, как и самые изысканные наблюдения не приводят к тайне предсуществования зачатков»[2]. Очевидно, форма понимается им в аристотелев-

---

[1] Перевод неточный, поскольку на следующей странице Канаев даёт такой перевод куска текста Кювье: «Постоянные формы, размножаясь половым образом...», но второе предложение из этого отрывка начинается так: «Эти формы не производят сами себя...» (Канаев, 1976, с. 89). Очевидно, эти утверждения взаимно отрицают друг друга.

[2] «Des formes fixes, et qui se perpétuent par la génération, distinguent leurs espèces, déterminent la complication des fonctions secondaires propres à chacune d'elles, et leur assignent le rôle qu'elles doivent jouer dans l'ensemble de l'univers.

ском смысле как сущность вещи, как нечто, дающее материи цель и смысл. Вид понимается им как совокупность индивидов, объединённых общностью воспроизводства. Форма наделяет каждый индивид данного вида функциями, позволяющими ему играть предназначенную роль, однако это происходит в момент, когда зародыш уже хорошо дифференцирован. Поскольку Кювье не проводил эмбриологические исследования, то он пишет о неясности возникновения зародышей (зачатков) и их раннем развитии, т.е. о тех процессах, которые протекают в рамках вида. Толковать эти неясные высказывания в преформистском или генетическом смысле, что, по сути, тождественно, нет никаких оснований.

Возвращаясь к контраргументам Рулье, следует сказать, что в целом они опираются на два неверных понимания сути телеологии, а именно 1) на представление о всемогуществе и постоянном действии целевого фактора, 2) на представление о гармонии и совершенстве существующего мира, являющихся результатом действия целевого фактора. Также он приписывает Кювье преформистские представления, что совершенно неверно, а функционирование органов понимает сугубо механически, отрывая целевой фактор от условий существования.

Конечно, некоторых предрассудков не смог избежать и сам Кювье, в основе представлений которого лежало утверждение, что функция (отправление) обуславливает форму (орган, орудие). Но из этого совершенно не следует, что функция (упражнение, тренировка, дрессировка, воспитание) в состоянии мгновенно изменить форму, сделать из неё совершенный орган. Соответственно, существующий мир далёк от совершенства и гармонии. Большинство организмов состоят из большого количества органов, деятельность которых возможна лишь на основе функционального компромисса между ними. В контексте механического подхода игнорируется наличие функционального компромисса, а органы и их функции рассматриваются как независимые друг от друга и от целого, организма.

Ces formes ne se produisent ni ne se changent elles-mêmes; la vie suppose leur existence; elle ne peut s'allumer que dans des organisations toutes préparées; et les méditations les plus profondes, comme les observations les plus délicates, n'aboutissent qu'au mystère de la préexistence des germes» (Cuvier, 1817, p. 20).

Против телеологических представлений Рулье выдвинул одиннадцать контраргументов. Я перечислю их не в том порядке, в каком он их даёт, а сгруппирую их в соответствии с исходными посылками. На ложном представлении о всемогуществе и постоянном действии целевого фактора основываются такие контраргументы, как 3) наличие орудий без отправлений; 4) наличие уродливых органов, не способных осуществлять свои функции; 5) неспособность некоторых органов исполнять свои функции на ранних стадиях онтогенеза; 6) недоразвитие или переразвитие органов в процессе развития; 7) развитие, усовершенствование органов с помощью упражнений. При этом предполагается, что целевой фактор должен позволять мгновенно достигать желаемой цели, соответственно, возражения основаны на том, что уродства, неспособность исполнения функций, отсутствие функций, недоразвитие органов, необходимость упражнений для поддержаний функции противоречат этому предположению. Однако Кювье придерживался аристотелевских представлений, в которых учитывается косность и неподатливость материи, на которую действует целевой фактор[1].

На ложном представлении о совершенстве и гармонии органического мира основываются такие контраргументы, как 8) наличие болезней; 9) «воспитание человека, дрессировка животных, воздействие разными путями на их природу – всё это становится совершенно излишним, если строение органа предопределено конечным назначением» (Амлинский, 1955, с. 351). Это верно, если считать, что мир совершенен; но если он не таков, то эти контраргументы теряют свою силу.

На механическом подходе к функционированию органов основывается такой контраргумент, как 10) влияние внешних условий, ухода и возделывания на животных и растения. Иными словами,

[1] Для пояснения приведу аналогию. Если мы желаем поразить мишень, т.е. совершаем определённое целесообразное действие, то это совершенно не значит, что при каждом выстреле мы попадём в десятку. Если же мы промахнулись, то это совершенно не говорит о том, что наше действие было нецелесообразным. Таким образом, организмы на изменение условий всегда реагируют целесообразно, однако дефинитивные состояния, приобретаемые разными организмами, зависят от многих внутренних и внешних факторов, обуславливающих функциональный компромисс.

Рулье приписал Кювье игнорирование условий существования, что не соответствует действительности.

На поддерживаемой Рулье теории аналогов основан такой контраргумент, как 1) тождественные (аналогичные) орудия должны иметь тождественные отправления. Точка зрения, совершенно невозможная в контексте кювьеровских представлений. Следующий контраргумент логически несостоятелен: 2) «различные отправления должны совершаться различными орудиями, а между тем мы видим, что одно отправление совершается различными орудиями» (Рулье, 1954, с. 125). Поскольку, согласно представлениям Кювье, определяющее значение имеет функция (отправление), то контраргумент должен основываться на этом и формулироваться так, что «различные отправления совершаются одним орудием». Собственно, получается, что Рулье в полемике исходит из тезиса первичности структуры (орудия), приписываемого им Кювье. Выражая свою точку зрения – «нет, не отправление таково, каково орудие, но *орудие таково, каково отправление*» (Рулье, 1954, с. 127) – он принимает точку зрения самого Кювье.

Ну и последний одиннадцатый контраргумент носит, так сказать, эволюционный характер и он является внешним по отношению к представлениями Кювье. Так как конструктивная критика должна вскрывать внутренние логические противоречия критикуемой теории, а не её расхождения с другими теориями, поэтому данный контраргумент не достигает своей цели.

В целом, в полемическом пылу Рулье проявляет то ли непонимание, то ли намеренное искажение взглядов Кювье, что сводит на нет все его контраргументы.

Конечно, значение спора двух великих учёных – Кювье и Жоффруа – выходит далеко за рамки и морфологии, и зоологии: «Дебаты Кювье–Жоффруа, как и все знаменитые научные споры, включают в себя гораздо больше, чем истинность или ложность тех или иных научных теорий. Они были обусловлены более широкими религиозными, политическими и социальными противоречиями, и они были использованы, чтобы питать пламя оппозиции профессиональной науке и её элитарной системе институтов. Это касалось личностей, стиля, политики, а также науки. Нельзя сказать раз и навсегда, что дебаты "на самом деле" означали в 1830 г. и впоследствии, ибо они означали и означают нечто различное для их

участников и интерпретаторов. Их богатство, пожалуй, является их величайшим наследием. Для Кювье они предоставили общественный форум, чтобы настаивать на том, что морфологические сходства подчиняются "условиям существования" и протестовать против материалистических обобщений в науке. Для Жоффруа они оказались удобным случаем, чтобы отстаивать единство композиции и всё направление синтетической философии. Для Флуранса они были обсуждением вопроса одного плана строения животных против четырех полностью изолированных планов, а для Исидора Жоффруа – противостоянием между школой фактов и школой идей. Для Распайля они были, прежде всего, еще одним примером грязной научной политики, а для Кине они предвещали развертывание грандиозного согласия в обществе. Для Катрфажа они были борьбой вокруг трансформизма, которую Кювье уже давно выиграл. Для Перье они были борьбой вокруг трансформизма, в которой Ламарк, в конечном счете, восторжествовал. А для Рассела они были воплощением древнего, но до сих пор продолжающегося конфликта между функционализмом и морфологией. Они обманчивы и бесполезны для того, чтобы решить какие утверждения истинны или ошибочны. В конце концов, противостояние двух великих людей становится символом, который, как и все символы неисчерпаем. Каждое поколение может интерпретировать его с точки зрения своих собственных проблем и найти новый смысл в нём»[1].

---

[1] «The Cuvier-Geoffroy debate, like all celebrated scientific controversies, involved much more than the truth or falsity of particular scientific theories. It depended upon, and reinforced, broader religious, political, and social controversies, and it was used to feed the flames of opposition to professional science and its elitist system of institutions. It concerned personalities, style, and politics as well as science. One cannot say once and for all what the debate "really" meant in 1830 and afterwards, for it meant and it means something different to each of its participants and interpreters. Its richness is perhaps its greatest legacy. For Cuvier it offered a public forum to insist that morphological resemblances were subordinate to the "conditions of existence" and to rail against materialistic generalizations in science. For Geoffroy it was an opportunity to vindicate unity of composition and an entire movement of synthetic philosophy. For Flourens it was a question of one plan of animal structure versus four entirely separate ones, and for Isidore Geoffroy a confrontation between a school of facts and a school of ideas. For Raspail it was above all another example of dirty scientific politics, and for Quinet it foreshadowed the discovery of a grand unity in society. For Quatrefages it was a battle over trans-

Типологические представления Кювье получили обоснование с эмбриологической стороны, которое было выполнено Бэром. Правда, у них были расхождения по поводу положения некоторых классов животных, которых один из них относил к типу лучистых, а другой – к типу членистых. Да и к представлению о четырёх типах строения животных Бэр пришёл независимо от Кювье (Бэр, 1950, с. 11). Следует также заметить, что теория эпигенеза начала привлекать серьёзное внимание лишь после 1812 г., но работа Х. Пандера по эмбриогенезу, представлявшая собой подробное описание различных наблюдений, была не понята из-за отсутствия теории, с помощью которой можно было бы интерпретировать эти наблюдения (Холодковский, 1923б, с. 65). Этот историко-биологический факт говорит о важности теории, интерпретирующей наблюдения, так как из собственно наблюдений никакие гипотезы и теории сами по себе не следуют. Надо сказать, что поиском теоретической основы научной работы Бэр был занят всю свою жизнь (Назаров, Цуцкин, 2008, с. 136).

Обширные наблюдения над развитием куриного эмбриона позволили Бэру сделать несколько утверждений, некоторым из которых он придал статус закона. Так, большое разнообразие строения на ранних стадиях эмбриогенеза, которое сглаживается на поздних стадиях, привело его к выводу, что «не материя, но *сущность* (идея, по взгляду новой школы) возникающей животной формы управляет развитие плода» (Бэр, 1950, с. 219). Основной закон развития заключается в том, что «из гомогенного, общего постепенно возникает гетерогенное, частное» (Бэр, 1950, с. 225). Таким образом, в отличие от *роста*, развитие представляет собой *дифференцировку*. Из закона развития вытекает следствие, что эмбрион одной формы можно сравнивать с эмбрионом других форм соответствующих стадий, но не с их взрослыми стадиями.

---

formism that Cuvier had long ago won. For Perrier it was a battle over transformism in which Lamarck ultimately triumphed. And for Russell it was the epitome of an ancient and still ongoing conflict between functionalism and morphology. It is both misleading and useless to judge such claims as either just or mistaken. In the end, a confrontation between two great men becomes a symbol, which like all symbols is inexhaustible. Each age can reinterpret it in terms of its own problems and find new meaning in it» (Appel, 1987, p. 236-237).

Выделение в развитии стадий, характеризующихся разной степенью дифференцировки, необходимо для установления естественной системы: «следует различать степень образования животного тела и тип организации. *Степень образования животного тела* состоит в большей или меньшей степени гетерогенности его элементарных составных частей и отдельных отрезков всего сложного аппарата, одним словом, в *большем гистологическом и морфологическом обособлении*» (Бэр, 1950, с. 297). По степени развития гетерогенных элементов можно оценить относительную высоту организации не только применительно к разным стадиям онтогенеза, но и к дефинитивным стадиям различных форм. Чем более дифференцировано тело, тем выше его организация. Однако невозможно всех животных выстроить в один ряд согласно высоте их организации, так как они построены в соответствии с несколькими разными типами. Таким образом, количество рядов должно соответствовать количеству типов.

Терминологически *тип* в понимании Бэра соответствует *плану строения* в понимании Кювье: «*Типом* я называю характер расположения органических элементов и органов. Это расположение есть выражение известных основных отношений между отдельными проявлениями жизни организмов, например, между его воспринимающим и выделяющим полюсами. Тип совершенно отличен от ступени развития, таким образом один и тот же тип может охватывать разные ступени развития, и наоборот, та же самая ступень развития может быть достигнута в различных типах. *Сочетание ступени развития с типом и даёт в первую голову отдельные большие группы животных, которые названы классами*» (Бэр, 1950, с. 298-299). В соответствии с количеством способов расположения частей он устанавливает четыре типа (группы животных – Haupttypen), в целом сопоставимых с четырьмя ветвями Кювье. Хотя один и тот же тип охватывает разные степени образования, но его вариации, группирующиеся вокруг главного типа и связанные с разными степенями образования, дают подчинённые типы, которые можно сопоставить с классами, которые, в свою очередь, «делятся на меньшие вариационные группы, которые мы называем семействами и которые отражают не только главный тип, но отражают и тип класса – с особыми модификациями, которые образуют признаки семейства. Модификации меньшей степени в этих признаках се-

мейств дают роды. Так дело идёт и дальше, вплоть до видов и разновидностей» (Бэр, 1950, с. 314).

Итак, определяя тип как план строения, Бэр соотносит его с конкретной группой, поэтому у него получается, что каждая группа должна иметь свой план строения: «различные формы то в большей, то в меньшей степени отклоняются от главного типа (Haupttypus). Конечно, и сам тип нигде не выдержан в чистоте, но лишь в известных модификациях. Поэтому, как мне кажется, совершенно необходимо, чтобы те формы, у которых их биологический характер выражен сильнее всего, наиболее уклонялись бы от основного типа (Grundtypus)» (Бэр, 1950, с. 326). Эту точку зрения он отстаивает в контексте критики представления, что эмбрионы высших форм сходны с взрослыми стадиями низших форм, т.е. представлением, позже получившим название биогенетического закона Геккеля-Мюллера, или закона рекапитуляции. С точки зрения Бэра главный тип характеризует группу ранга типа и проявляется он на низшей ступени развития, и чем больше ступеней развития проходит эмбрион, тем дальше он удаляется от главного типа. Это удаление от главного типа происходит не по одной линии, как оно представляется лестницей существ, а по расходящимся траекториям, обусловленным тем, что «развитие каждой отдельной определённой животной формы определяется двумя обстоятельствами: 1) прогрессирующим развитием животного тела благодаря растущему гистологическому и морфологическому обособлению; 2) последовательным образованием из общих форм более специальных» (Бэр, 1950, с. 327). Таким образом, Бэр первым предложил теорию расходящегося развития (Ospovat, 1976; Brauckmann, 2012), создав тем самым предпосылки для возникновения представлений о дивергенции и филогенетическом древе.

По представлению Бэра естественная система животных, в отличие от искусственной, должна строиться в соответствии со сходством по всем основным признакам, причём степень сходства он обозначает термином *сродство* (Бэр, 1959, с. 396). Он критикует два правила, или закономерности в установления сродства – лестницу существ и сеть. Сущность последней лучше отражает образ географической карты. Обосновывая фактическую несостоятельность этих моделей, Бэр описывает свой вариант структуры естественной системы. Каждую группу можно представить как совокуп-

ность форм, составляющих ядро и периферию. Пограничные (периферийные) формы имеют типичные черты группы, присущие центральным формам, причём «чем ближе друг к другу центральные формы, образующие ядро, тем меньше переходных форм к соседним группам, и чем дальше стоят друг от друга центральные формы, тем многочисленней и разнообразней пограничные формы; таким образом, семейства животных можно сравнить со сферами, которые имеют тем большую атмосферу, чем менее консолидировано ядро» (Бэр, 1959, с. 403). Также Бэром было подмечено, что консолидированность ядра зависит от количества видов – чем больше видов, тем более консолидировано ядро.

Каждый тип как план строения осуществляется в соответствии со своим планом развития: «каждая органическая форма в отношении к её типу является тем, что она *есть*, благодаря тому способу развития, который в данном случае *имеет место*. План развития есть не что иное, как становящийся тип, и тип есть результат плана развития. Именно поэтому тип можно познать в полноте только из его способа развития. Этот последний и выявляет различия в зародышах, первоначально сходных в своих существенных чертах. Чтобы породить это многообразие, здесь должны действовать на зародыши различные условия или образовательные силы» (Бэр, 1950, с. 362). Подчинённые категории представляют собой вариации основного типа. Они воспроизводят его в расположении частей, но эти части модифицируются в разных направлениях, обусловленных приспособлением к условиям существования, например, к наземной, водной или воздушной среде. В общем ступени развития можно сопоставить с категориями, и тогда чем выше ступень развития, то тем самым вариация основного типа соотносится с таксоном более низкого ранга. Таким образом, типологические идеи Бэра можно интерпретировать так, что характерные черты таксонов разных категорий усматриваются им не на взрослых формах, а на эмбрионах соответствующих ступеней развития. В таком случае, если рассматривать эмбрион как потенцию взрослой особи, то все высшие таксоны существуют потенциально, а реальны только особи.

Концепция особи как организма подразумевает, что его деятельность обуславливается целым. Что понимать под этим целым – предлагались разные идеи. В контексте представлений Бэра в каче-

стве целого должен рассматриваться тип, так как «тип каждого животного с самого начала фиксирован в зародыше и управляет всем развитием» (Бэр, 1950, с. 315). Как и Кювье, Бэр придерживался представления о гармонии природы и считал, что природа развивается в направлении возрастания гармонии и преобладания духовного начала. По аналогии с музыкой, он сравнивал жизненные процессы с музыкальными мыслями или темами, мыслями творения, созидающими организмы. С этой же точки зрения он рассматривал и типы, подчёркивая, что «мы типы животных можем объяснить не из действия вещества, а как нечто непосредственно данное, как мысли творения, которые по собственному размеру и образцу как бы по собственной мелодии и гармонии, соединяют сырые материалы» (Бэр, 1861; цит. по: Мирзоян, 2006, с. 148). Согласно этой аналогии, «тип, т.е. совокупность частей, и развитие, т.е. последовательность образования, – это то, что в музыке называется гармонией и мелодией» (Мирзоян, 2006, с. 148).

Как я писал выше, необходимо различать механическую и органическую типологии. Механическая типология основывается на принципе непрерывности. В этом контексте тип, понимаемый как план строения, первоначально рассматривался в качестве метода, позволяющего установить непрерывность органического мира путём обоснования тождественности строения всех живых существ. Однако в дальнейшем фактические данные однозначно показали, что такого единого плана строения не существует. Тогда в качестве метода установления непрерывности была принята гомология, точнее, тождественность элементов строения живых существ. Также идея материальной непрерывности воплотилась в цепи поколений живых существ, связываемой путём их размножения. На этой почве возник дарвинизм.

В контексте органической типологии отрицается принцип непрерывности и признаётся наличие нескольких планов строения. Влияние идей Кювье и Бэра, лучше обоснованных фактическими данными по сравнению с идеями сторонников принципа непрерывности, привело к тому, что с середины XIX в. типология стала ассоциироваться не с принципом непрерывности, а с концепцией четырёх типов животных, понимаемых как план строения организмов, принадлежащих к соответствующим группам – таксонам. Эта концепция нисколько не отрицает идею развития в пределах типа

как таксона, и позже она была развита в теории филогенеза Геккеля. Итак, на основе разных типологий могут быть созданы разные теории развития.

Широко культивируемое в наши дни представление о несовместимости типологии и эволюционной теории (дарвинизма) неверно. Основные современные эволюционные идеи, касающиеся структуры биоразнообразия (дивергенция, филогенетическое древо), прямо исходят из типологических идей Бэра. Однако представления Кювье и Бэра были подвергнуты остракизму за то, что они отвергали принцип непрерывности. Проблема якобы несовместимости дарвинизма и типологии возникла на основе применения общей терминологии. Если бы для обозначения планов строения в контексте механической и органической мировых гипотез были бы использованы разные термины, то, возможно, сейчас было бы иное представление о соотношении типологии и дарвинизма. В любом случае следует подчеркнуть, что в основе современной систематики и филогенетики, имеющих эволюционный фундамент, находится принцип гомологии – важнейший элемент механических типологических представлений. Таким образом, этот вариант типологии никогда не был и не находится в забвении (Hammen, 1981).

Также следует напомнить и о путанице в обозначении особи. Изначально в контексте механической мировой гипотезы особь понималась как *геометрическое тело*. Затем в контексте органической мировой гипотезы была разработана концепция особи как *организма*. Впоследствии сам термин *организм* был заимствован в механическую мировую гипотезу, т.е. *особь* и *организм* стали рассматривать как синонимы, хотя особь трактовалась *механически*. Например, широкое распространение получили концепции особи, имеющие редукционный характер, т.е. трактующие свойства особи как полностью обусловленные её элементами: клетками, генами, хотя для обозначения особи использовался термин *организм*.

Идеи, связанные с концепцией особи как геометрического тела, дают простые решения в отношении гомологии их элементов, тем самым они легко редуцируются. Эта концепция совместима с картезианской философией, на которой построен дарвинизм. Не удивительно, что эти идеи привлекательны, развиваются и пропагандируются, тогда как организмические идеи отторгаются, поскольку они основаны на иной философии.

3.3. Государство клеток

Клеточное строение живых существ было открыто Р. Гуком ещё в XVII в. В 1831 г. было открыто ядро, т.е. выяснилось, что клетки имеют сложную структуру. В 1839 г. Т. Шванн обосновывает точку зрения, что растения и животные построены по одному принципу, т.е. состоят из клеток. Также он считал, что клетки образуются из бесструктурного клеткообразующего вещества – цитобластемы (Кацнельсон, 1963, с. 173). В 1858 г. Р. Вирхов обосновывает представление, что новые клетки образуются только путём деления клеток, и завершает создание клеточной теории, основы которой были заложены Шванном. Основные положения теории Вирхова заключаются в следующем (Virchow, 1858).

Во-первых, клетка рассматривается как универсальная жизненно важная единица, обладающая всеми характерными чертами живого, в том числе и собственной деятельностью, независимой от деятельности других клеток. Представление о клетке, как универсальном повторяющемся элементе, носителе живого является завершением развития идеи Гёте об универсальном структурном элементе, из которого сложены все живые существа.

Во-вторых, каждая особь представляет собой сумму единиц – клеток. Таким образом, жизнь многоклеточной особи есть сумма жизней клеток. Это положение было развито К. Бернаром, считавшим, что особи – это федерации клеток, представляющих собой элементарные существа, живущие сами по себе. Глубокая проработка этой идеи была осуществлена М. Ферворном. Живое представляет собой не сплошную массу, а разделено на отдельные тела (индивиды), которые, на первый взгляд, не допускают дальнейшего деления, так как отделённые части не способны существовать самостоятельно. Однако было бы ошибкой основывать концепцию индивидности на признаке неделимости тел. Такая концепция должна основываться на их единстве (Einheit, unity)[1]. Основываясь на сложном строении органических тел, Ферворн выстраивает иерархическую систему индивидов: 1) клетки, 2) ткани, 3) органы, 4) особи, личности (Personen), 5) сообщества (Staaten, communities), в которой индивид более высокого уровня представляет собой ас-

[1] «*An organic individual is a unitary mass of living substance which under definite external vital conditions is capable of self-preservation*» (Verworn, 1899, p. 58).

социацию индивидов более низкого уровня. Однако, как замечает Ферворн, индивиды более высокого порядка не всегда представляют собой «реальные индивиды», так как по отдельности они часто не способны к самосохранению, т.е. они представляют собой «виртуальные индивиды». В целом, все живые тела либо состоят из клеток как элементарных структурных компонентов, либо представляют собой свободно живущие клетки (Verworn, 1899). Деятельность индивида более высоких порядков представляет собой равнодействующую реакцию индивидов более низкого порядка, а в конечном счёте – клеток.

Таким образом, многоклеточный индивид представляет собой колонию клеток, своеобразное государство, в котором разные типы клеток осуществляют деятельность соответствующую их строению, т.е. происходит своеобразное разделение труда между ними, обеспечивающее их взаимодействие.

В-третьих, считается, что патологические (болезненные) процессы обусловлены изменением жизнедеятельности клеток. На этой основе зиждется западноевропейская медицина, применяющая механический подход к лечению. С этой точки зрения человек представляет собой не целостный организм, а сумму морфологических и физиологических компонентов, подверженных патологическим изменениям. Поэтому приложением медицинских практик является не человек как целостный организм, а какой-то отдельный компонент его тела.

Дальнейшим развитием целлюлярной концепции особи являются представления В. Ру о борьбе частей внутри особи: молекул, клеток, тканей и органов. По мнению Ру они представляют собой автономные компоненты, конкурирующие за пищу и пространство. В результате этой борьбы в череде поколений более «сильные» компоненты увеличиваются в размерах, а более «слабые» сокращаются в размерах и в конце концов исчезают (Roux, 1881).

Представлению, что многоклеточный индивид является колонией одноклеточных индивидов, т.е. он есть «собрание однородных по происхождению элементов» (Козо-Полянский, 1924, с. 120), было противопоставлено представление особи как *консорция*, обозначающего «собрание изначально разнородных единиц» (Козо-Полянский, 1924, с. 121). Первые получаются при дифференциации гомогенного в гетерогенное, вторые – путём соединения гетероген-

ных элементов в связный комплекс. Оба взгляда фокусируют внимание на элементах, из которых строится особь, соответственно, они находятся в русле механической мировой гипотезы. В последние десятилетия симбиотические идеи вновь стали популярными, однако в теоретическом отношении проработка этих идей ведётся на крайне низком уровне (см.: Поздняков, 2013в).

3.4. Фенотип

Эта концепция особи представляет собой результат попытки понять воспроизводство свойств особи в череде поколений. По аналогии с передачей материальных ценностей следующему поколению у человека морфологические, физиологические, поведенческие и т.д. свойства особи были поняты как нечто, переходящее от одного поколения к другому. Способность передавать такие особенности следующему поколению получила название *наследственности*. Так как основной способ размножения многоклеточных – это половой способ, соответственно, развитие новой особи начинается с оплодотворённого яйца, то в контексте картезианской философии мог быть предложен только редукционный способ решения проблемы наследственности. Было постулировано существование неких частиц, содержащих в себе информацию о свойствах взрослой особи и передаваемых в череде поколений.

Одной из первых таких концепций наследственности была «временная гипотеза пангенезиса» Дарвина. Основываясь на материалах, описывающих влияние условий обитания на строение и физиологию особей, которые включают изменение свойств животных и растений в новых условиях обитания, содержания и культивирования или одичание при возврате в естественные условия, а также не видя существенной разницы между половым и бесполым размножением и придерживаясь точки зрения Бернара и Вирхова на функциональную независимость элементов, составляющих тело, Дарвин предложил вполне логичную концепцию, объединяющую эти представления. Согласно этой концепции клетки отделяют от себя особые мельчайшие частицы – *геммулы*, содержащие в себе информацию о состоянии клетки в момент их отделения, размножающиеся делением и собирающиеся из всех частей особи в половые клетки, из которых развиваются особи нового поколения (Дарвин, 1941). Таким образом, с этой точки зрения в половые клетки

стекается вся информация о строении особи, тем самым решается проблема наследования приобретённых признаков[1]. Геммулы также могут концентрироваться и в других частях особи, например, в почках растений, что позволяет передавать свойства при бесполом размножении.

Следующий вариант концепции наследственности был предложен К. Негели (Nägeli, 1884). Согласно его представлениям, созданным в результате исследования строения крахмальных зёрен, информация о свойствах особи сосредоточена в половых клетках в особом веществе – *идиоплазме*. Мицеллы, составляющие идиоплазму, группируются в ряды, между которыми имеются разветвлённые динамические связи. Изменение связи между мицеллами и их расположения в идиоплазме влечёт за собой изменение свойств как развивающейся особи, так и свойств её потомков. Сложность структуры идиоплазмы коррелирует со сложностью строения особи. Соответственно, каждый вид живых существ имеет свою характерную идиоплазму. Так как оплодотворённое яйцо, размножаясь, даёт все клетки особи, то в них переходит и идиоплазма. Между идиоплазмой разных клеток существует связь, которая обуславливает возможность как передачи приобретённых признаков, так и бесполого размножения. В течение жизни индивида строение идиоплазмы меняется, причём изменение её строения в одном месте влечёт за собой перестройку идиоплазмы всего тела. Несмотря на то, что идиоплазма изменяется постоянно, это изменение в строении особи может выразиться лишь после того как накопилась определённая сумма изменений, т.е. строение особи изменяется скачками, которые осуществляются после достижения некоторого уровня (порога) изменений. Идиоплазма изменяется под действием как внутренних, так и внешних факторов, причём внутренние факторы обуславливают общий план строения и его филогенетическое развитие, а внешние раздражения обуславливают приспособитель-

[1] В биологии уже больше сотни лет культивируется представление, что дарвинизм отличается от ламаркизма тем, что в последнем признаётся наследование приобретённых признаков. Если придерживаться этой точки зрения, то первым «настоящим» ламаркистом является Ч. Дарвин, поскольку именно он первым предложил концепцию, объясняющую наследование приобретённых признаков с *научной* точки зрения.

ные изменения строения, которые могут быть обратимыми (Холодковский, 1923а).

Дальнейшие исследования строения клетки и её ядра привели к открытию хроматина и его хромосомной организации. Идея, что веществом наследственности является именно хроматин, возникла у А. Вейсмана. Учитывая деление клеток на половые и соматические и гибель последних после смерти многоклеточного организма, соответственно, возможность связи поколений только посредством половых клеток, он предложил теорию *непрерывности зародышевой плазмы*, имеющей сложную структуру. Самые мелкие частицы зародышевой плазмы *биофоры*, определяющие отдельные свойства клетки, объединяются в *детерминанты*, определяющие собой типы клеток особи, так как количество детерминантов соответствует количеству типов клеток. Детерминанты объединяются в *иды*, а последние в *иданты*, которые уже можно увидеть с помощью микроскопа. Под последними Вейсман имел в виду хромосомы (Esposito, 2013). Основной причиной изменчивости особей является смешение зародышевых плазм двух индивидов при половом размножении, при котором возникают разнообразные комбинации детерминантов. Также на особь оказывают влияние различные внешние причины, причём как на соматические, так и на половые клетки. Однако в соме они вызывают временные ненаследственные изменения, тогда как новым поколениям могут быть переданы лишь изменения зародышевой плазмы. Это представление на протяжении жизни Вейсмана претерпело определённую трансформацию (Winther, 2001). Для объяснения бесполого размножения, регенерации и некоторых других явлений Вейсман свою концепцию дополнял гипотезами ad hoc. В частности, ему пришлось допустить, что зародышевая плазма может примешиваться и к некоторым соматическим клеткам.

Сопоставляя эти три концепции наследственности, следует отметить в них признание уменьшения влияния внешних воздействий на наследственность. Если в гипотезе пангенезиса Дарвина геммулы, так сказать, фиксировали состояние клеток в текущий момент времени и осуществляли сохранение и передачу этой информации в будущих поколениях, то в концепции зародышевой плазмы Вейсмана признаётся воздействие неизвестных внешних причин на зародышевую плазму, дающих непредсказуемый эффект. Связь

между элементами зародышевой плазмы и сомой имеет преформистский характер. Так, по представлению Вейсмана детерминанты при клеточном делении оплодотворённого яйца поровну распределяются в дочерних клетках. При следующем делении каждая клетка получает четвёртую часть детерминантов. Уменьшение количества детерминантов при делении происходит до тех пор, пока не останутся детерминанты одного сорта, которые переходят в активное состояние и формируют клетку соответствующего типа. Такая клетка при дальнейшем делении может давать клетки только такого типа, т.е. её модификация в другой тип клеток невозможна. Таким образом, с точки зрения Вейсмана развитие строго детерминировано, о чём говорит и сам термин *детерминант*, обозначающий «зачатки». Пассивная часть зародышевой плазмы в неизменном виде переходит в половые клетки развивающейся особи, формируя тем самым зачатковый путь и непрерывность зародышевой плазмы (Филипченко, 1926).

С точки зрения Вейсмана детерминанты представляют собой «зачатки», изменяющиеся в процессе развития: «*они должны быть жизненными единицами*, способными питаться, расти и размножаться делением» (Вейсман, 1905, с. 447). Отмечая сходство своих представлений с преформизмом Бонне, он уточняет, что детерминанты не представляют собой миниатюрную форму свойств, которым нужно только вырасти в размере, но на данном этапе развития биологии мы ничего не знаем о тонком строении детерминантов. Пытаясь объяснить свой взгляд на детерминанты, Вейсман покидает почву естествознания и начинает философствовать: «вообще должно остерегаться представления, будто “свойства” передаются по наследству. Правда, так принято говорить и так говорить и должно, раз мы имеем ввиду только “свойства” тел, а не их сущность, от которой именно и зависят их “свойства”; но детерминанты не семена отдельных свойств, но *соопределители сущности частей*, которые подлежат их влиянию» (Вейсман, 1905, с. 462). Если «свойство» – это материально выраженная особенность особи, то «сущность» отражает её смысл. Каким образом с естественнонаучной точки зрения детерминант как *материальная единица* способен «соопределять» *сущность* – абсолютно неясно.

Вторым важным моментом концепции Вейсмана является принятие положения «один детерминант – одно свойство»: «*детерми-*

нант является для нас ничем иным, как элементом зародышевого вещества, от присутствия которого в зародыше зависит появление и специфическое развитие определённой части тела. Если бы мы могли удалить из зародышевой плазмы детерминант какой-нибудь конечности, то этой конечности не образовалось бы; если бы могли изменить его, то иначе выглядела бы и конечность» (Вейсман, 1905, с. 446). Таким образом, зародышевая плазма представляет собой сумму детерминантов, причём отдельный детерминант может отвечать даже за особенность мельчайшей детали. Строение особи в целом носит мозаичный характер, обусловленный суммативностью детерминантов и выражающийся в независимости как наследования особенностей (признаков), так и их развития в онтогенезе. Наличие корреляции между некоторыми признаками Вейсман рассматривал как случайность.

Параллельно с разработкой А. Вейсманом концепции зародышевой плазмы Г. де Фриз предложил свою концепцию внутриклеточного пангенезиса. Согласно его представлениям носителями наследственных свойств являются особые материальные частицы – *пангены*, содержащиеся в ядре в пассивном состоянии. Деятельными они становятся после выхода из ядра в цитоплазму. Индивидуальная изменчивость зависит от количества и соотношения пангенов. Новые свойства (видообразовательная изменчивость) появляются в результате изменения пангенов (Vries, 1910).

В рассмотренных концепциях наследственности клеточная теория играет важную роль. Клетка является связующим звеном между веществом наследственности и свойствами особи как тела. Вполне очевидно, что такое значение клетка приобрела вследствие широкого распространения целлюлярной концепции особи. В дальнейшем, по мере критики и уменьшении значения целлюлярной концепции, клетка стала рассматриваться как второстепенный элемент в причинно-следственной цепочке от вещества наследственности до свойств тела.

В становлении концепции особи как *фенотипа* большое значение имели статистические исследования Ф. Гальтона и К. Пирсона. Работавший в этом же направлении В. Иогансен провёл эксперименты по выведению (выделению) чистых линий и изучению действия отбора в них. В результате этих экспериментов он пришёл к выводу, что внешне сходные особи могут иметь разную наследст-

венность. На этом основании для описания отношений между наследственностью и внешними характеристиками тела он предложил специальные термины, которым, правда, не дал чётких определений. Термин *фенотип* понимался Иогансеном как статистический тип, однородный по своим внешним признакам. Понятием *ген* было обозначено нечто, содержащееся в гаметах, природа которого в настоящее время неизвестна, причём предполагалось, что для каждого свойства особи существует свой отдельный ген. Отношения между генами и фенотипом признавались сложными. По фенотипу ничего нельзя сказать о генах, так как чёткие фенотипические различия могут быть между особями, не различающимися генотипически, также генотипически различные особи могут быть очень похожи фенотипически: «по этой причине оно [генотипическое различие] имеет огромное значение для того, чтобы чётко отделить понятие *фенотипа* (внешний тип, Erscheinungstypus) от понятия *генотипа* (Anlagetypus, можно сказать). С этим последним понятием, правда, мы не в состоянии работать – генотип чётко не предстаёт в явлении; производное понятие *генотипического различия*, однако, будет намного полезнее для нас»[1]. Очевидно, эти понятия означали совершенно иное, чем то, что ими обозначают современные генетики (Churchill, 1974). Двумя годами позже Иогансен даёт почти современное определение: «“генотип” есть общая сумма всех “генов” в гамете или в зиготе»[2].

Дальнейшие усилия исследователей сосредоточились на познании природы генов и их роли в эволюции, тогда как фенотип рассматривался как эпифеномен процессов, обусловленных экспрессией генов. По настоящее время концепция особи как фенотипа доминирует в биологии, в том числе и в эволюционистике. Несмотря на всяческие оговорки, в основе этой концепции лежит представление, что один ген содержит информацию об одном при-

---

[1] «Gerade darum ist es von der größten Wichtigkeit, den Begriff *Phaenotypus* (Erscheinungstypus) von dem Begriff *Genotypus* (Anlagetypus könnte man sagen) klar zu trennen. Mit diesem letzteren Begriff werden wir allerdings nicht operieren können – ein Genotypus tritt eben nicht rein in die Erscheinung; der abgeleitete Begriff *genotypischer Unterschied* wird uns aber vielfach von Nutzen sein» (Johannsen, 1909, S. 130).

[2] «A “genotype” is the sum total of all the “genes” in a gamete or in a zygote» (Johannsen, 1911, p. 132-133).

знаке, провозглашённое ещё Вейсманом. Так как генотип представляет собой сумму генов, то особь представляет собой сумму признаков. В последнее время по мере расширения исследований по расшифровке последовательностей нуклеотидов ДНК и применения этой информации для перекраивания системы таксонов, в систематику внедряется идея, что таксон представляет собой кластер (ветвь) дерева, построенного на основании сходства нуклеотидов ДНК. Это симптом усиления редукционной тенденции в систематике, которая ведёт к исключению концепции особи из инструментального аппарата систематиков, таким образом, подчёркиванию прямой связи между последовательностью нуклетидов ДНК и таксоном. Аналогичная редукция произошла с клеточной теорией при усовершенствовании концепции наследственности.

3.5. Семафоронт

Признание детерминирующей роли генотипа для объяснения живого означает производность, вторичность особи как фенотипа и её малозначительность в эволюционных построениях. Однако сложная неоднозначная зависимость между генами и признаками, высокая трудозатратность генетических исследований, невозможность применения генетических методик к образцам, хранящихся в многочисленных музеях с долиннеевских времен, не позволяют развивать систематику на генетической основе. Систематика как биологическая дисциплина, нацеленная на исследование *живых естественных тел* (Hennig, 1966), не может обойтись без музейных коллекций, поэтому ей требуется такая концепция особи, на базе которой возможно создание исследовательского инструмента, пригодного для работы с музейными образцами.

Такую специальную концепцию особи применительно к нуждам систематики, как номотетической дисциплины, создал В. Хенниг. Согласно его представлениям для решения задач, стоящих перед систематикой, пригодна концепция особи, способная обеспечить анализ её свойств с единой точки зрения. Так как индивид меняется на протяжении своей жизни, иногда очень резко – при метаморфозе, то для сравнения можно использовать индивиды, находящиеся на одной и той же стадии онтогенеза, т.е. в определённые промежутки их жизненного цикла, когда выражены нужные нам признаки. По утверждению Хеннига длина этого периода зависит

от скорости изменения признаков, т.е. чем быстрее меняются признаки, тем короче этот период[1]. Таким образом, особь представляет собой *семафоронт* – «носитель признаков» – индивид в определённый период времени (Hennig, 1966, p. 6). В целом хенниговская концепция особи вписывается в традицию логического позитивизма (Rieppel, 2003, p. 170).

Семафоронт рассматривался Хеннигом как многомерный конструкт, образуемый совокупностью морфологических, физиологических и этологических свойств. Однако из всей этой совокупности свойств для систематики интерес представляют лишь такие из них, которые отличают данный семафоронт от других семафоронтов и будут называться *признаками*: «мы будем называть эти особенности, которые отличают семафоронт (или группу семафоронтов) от других семафоронтов, "признаки", имея в виду, что это название не будет включать в себя только морфологические признаки в узком смысле, но всегда подразумевает многомерную тотальность»[2]. Тем не менее, эта тотальность признаков подразумевает не целостное видение особи, а представление её как мозаики признаков, сильно повлиявшее на кладистическую методику, в рамках которой признаки анализируются независимо друг от друга, т.е. не учитывается наличие корреляций между ними. Таким образом, концепция особи как семафоронта находится в русле механической мировой гипотезы.

[1] Это представление стоит сопоставить с концепцией особи как морфопроцесса у В.Н. Беклемишева (1994). Эти две концепции чётко демонстрируют различия между целостным и редукционным подходами к описанию особи в аспекте её онтогенеза.

[2] «We will call those peculiarities that distinguish a semaphoront (or a group of semaphoronts) from other semaphoronts "characters", keeping in mind that this designation will never include merely morphological characters in the narrow sense, but always means the multidimensional totality» (Hennig, 1966, p. 7).

Глава 4

Картезианское направление в эволюционистике: селектогенез

В конце XIX в. Л. Больцман заявил, что уходящий век следует назвать не веком пара или электричества, а веком механического представления природы, веком Дарвина[1]. Это заявление А.А. Любищев интерпретировал в философском смысле: как совместимость дарвиновской теории эволюции именно с механистическим материализмом (Любищев, 1996, с. 276). Здесь следует уточнить, что философской основой дарвинизма является картезианский механицизм, конечно, в более разработанной форме, когда внимание фокусируется на причинно-следственных связях в интерпретации П.С. Лапласа, который настоящее состояние вселенной рассматривал как результат ее предшествовавшего состояния и причину последующего (Лаплас, 2011, с. 9).

4.1. Метафора биологического пространства

В соответствии с картезианской картиной мира пространство трактуется как полностью заполненное различными материальными объектами. Точнее будет сказать, что материальные тела, будучи протяжёнными, составляют тот объём, который мы и воспринимаем в качестве пространства. Движение с этой точки зрения воспринимается так, что оно осуществляется путём действия одних объектов на другие. При этом происходит вытеснение одних объектов другими с занимаемого ими места.

На этой же схеме, только несколько усложнённой, основывается и дарвинизм. Так, в дарвиновской эволюционной модели предполагается, что способность к размножению всех организмов очень

[1] «Wenn Sie nach meiner innersten Überzeugung fragen, ob man es einmal das eiserne Jahrhundert oder das Jahrhundert des Dampfes oder der Elektrizität nennen wird, so antworte ich ohne Bedenken, das Jahrhundert des mechanischen Naturauffassung, das Jahrhundert Darwins wird es heißen» (Boltzmann, 1905, S. 28).

велика, и, в отсутствие ограничений, любой вид в короткое время в состоянии заполнить весь земной шар. Однако численность видов ограничивается различными причинами, причём при изменении условий численность может как возрастать, так и уменьшаться, достигая максимума, возможного при новых условиях. Но рассуждения о факторах, ограничивающих численность, ведётся в таком контексте, в котором изменение условий понимается, как правило, в смысле их улучшения для вида: «при малейшем уменьшении ограничивающего фактора присущая всякому организму геометрическая прогрессия размножения немедленно увеличит среднее число особей благоприятствуемого вида. Природу можно сравнить с поверхностью, в которую вбиты десятки острых клиньев, расположенных вплотную и вгоняемых внутрь беспрестанными ударами» (Дарвин, 1939, с. 136)[1]. Таким образом, при данных условиях численность какого-либо вида можно принять за максимальную и постоянную: «*животное население страны остаётся вообще стационарным вследствие периодического недостатка питания и других неблагоприятных условий*» (Уоллес, 1939, с. 247)[2].

Идеализируя эту модель, можно принять, что при данных условиях биологическое пространство максимально плотно заполнено особями. Конечно, изменение условий может как увеличивать, так и уменьшать объём биологического пространства, что в короткий промежуток времени сказывается на численности видов, но в долговременной перспективе этими изменениями объёма биологического пространства можно пренебречь. С позиции дарвинизма эволюционные изменения особей могут происходить только в полностью заполненном биологическом пространстве, в котором рождающиеся в результате воспроизводства молодые

---

[1] Это представление природы вошло в первое издание «Происхождения видов»: «Lighten any check, mitigate the destruction ever so little, and the number of the species will almost instantaneously increase to any amount. The face of Nature may be compared to a yielding surface, with ten thousand sharp wedges packed close together and driven inwards by incessant blows, sometimes one wedge being struck, and then another with greater force» (Darwin, 1859, p. 66-67). Из второго и последующих изданий оно было исключено. Перевод на русский язык сделан с шестого издания и этой фразы в нём нет.

[2] «*That the animal population of a country is generally stationary, being kept down by a periodical deficiency of food, and other checks*» (Wallace, 1858, p. 57).

особи, чтобы «встроиться» в это пространство, должны вытеснить из него особей предыдущего поколения. Если биологическое пространство будет заполнено не полностью, то тогда будет происходить увеличение численности, не сопровождающееся эволюционными изменениями. Элиминация будет обусловлена естественной смертностью, хищниками и случайными причинами, но не внутривидовой конкуренцией, которая по логике Дарвина и должна обеспечивать выживание особей с наилучшими адаптивными способностями.

По сравнению с картезианской физической картиной мира, в которой количество материальных объектов является постоянным, и движение сводится к изменению их положения относительно друг друга, специфика дарвиновских представлений заключается в том, что на смену одним биологическим объектам приходят другие, хотя их количество в статистическом смысле остаётся стационарным. Получается, что одни биологические объекты вытесняют другие не в пространстве, а во времени, и в данном случае важны не пространственные, а временные связи между объектами. Таким образом, последовательная смена поколений задает причинно-следственную структуру органического мира в лапласовском смысле, так как каждое поколение является результатом предшествующего поколения и основой будущего.

В отличие от физических объектов, каждый биологический вид, а их свыше миллиона, можно охарактеризовать уникальными чертами. Принимая во внимание также индивидуальную изменчивость, можно оценить разнообразие биологических объектов как практически неисчерпаемое в описательном отношении. Этот потрясающий размах биоразнообразия позволяет фокусировать внимание на различных подробностях и частностях. Кстати, «Происхождение видов» Дарвина как раз и изобилует описаниями самых разнообразных деталей и моментов, присущих органическому миру. Вот это разнообразие обуславливает наличие в дарвинизме огромного количества гипотез *ad hoc*[1]. Также в теоретическом отношении дарвинизм, кроме механицистских элементов, включает и историцистские, и некоторые органические концепции, т.е. его

[1] Профессор А.С. Северцов на одной из своих лекций как-то афористически заметил: «способов видообразования столько, сколько существует видов».

содержание не ограничивается исключительно механицизмом. Однако исходная общая идея, на которой основывается дарвинизм, это метафора плотно заполненного особями биологического пространства.

Итак, современное состояние органического мира определяется его предыдущим состоянием путём воспроизводства особей и смены новым поколением старого. Таким образом, причинно-следственные связи здесь выступают в форме генеалогии (филогении), выражающей детерминированность в лапласовском смысле. В механике предполагается, что, зная все условия и действующие силы, можно вычислить как прошлое, так и будущее положений тел в пространстве. В отличие от механики, в дарвинизме считается, что генеалогические связи восстановить можно только в *ретроспективе*. В данном случае в качестве условий следует принять особенности организации особей и параметры внешней среды. Если в отношении организации мы ещё можем как-то обрисовать спектр возможных форм, то изменение параметров внешней среды предсказать невозможно. Поэтому невозможно и предсказать, какая форма окажется востребованной в новых условиях. Иными словами, проспективная эволюция недоступна нам по причине незнания будущих параметров внешней среды. Зато прошлое принципиально восстановимо на основе изучения изменения организации особей.

Глобальной целью дарвинистов является реконструкция связей между поколениями особей в форме филогенетического древа. Поскольку по техническим причинам невозможно проследить связи между отдельными особями, соответственно, и между их поколениями, постольку дарвинисты упрощают задачу, в качестве которой выступает реконструкция структуры связей между биологическими таксонами. Именно поэтому таксономическая проблематика включена в дарвинизм в качестве важной составляющей части, и она выходит на передний план, о чем говорит само название работы Дарвина «Происхождение видов».

Второй важнейшей составляющей частью дарвинизма является концепция эволюционных факторов, т.е. причин, обуславливающих преобладание особей с определёнными характеристиками в новом поколении. Считается, что при данных условиях особи какого-либо вида имеют строение, позволяющее им наилучшим обра-

зом осуществлять свою жизнедеятельность. Иными словами, такие особи оптимально адаптированы к условиям обитания. Тем не менее, существует индивидуальная морфофизиологическая изменчивость, и в новых условиях более приспособленными могут оказаться особи с несколько иными характеристиками. В дарвинизме в качестве фактора, определяющего особенности особей следующего поколения, принимается естественный отбор[1]. Однако представле-

[1] Как уже говорилось, протестантизм является одной из предпосылок механического мировоззрения. Связь между ними существует на глубинном уровне: «Лютер не допускал, что человек наделён способностью достичь спасения собственными, так сказать, естественными усилиями, будь то покупка тех же индульгенций или какие-либо "добрые дела". Торг с Богом неуместен. А любое искупительное деяние, от суровой аскезы до покупки индульгенций – это торг. Спасение – чисто сверхъестественный феномен. В идеальном протестантском мире человек и вещь, Папа и король, священник и мирянин должны быть лишены почти всех (а то и просто всех) *qualitates*, их действия должны рассматриваться как результат непосредственной божественной поддержки. Это указывает на глубинный изоморфизм протестантского сознания структурам механического дискурса» (Дмитриев, 1999, с. 199). Этот изоморфизм проявляется, в частности, и между протестантизмом и дарвинизмом. Чарльз Дарвин, получивший теологическое образование, мог неосознанно провести параллель между протестантскими представлениями об отношении Бога к человеку и действием естественного отбора. Так, в протестантизме считается, что Бог своим личным решением одних людей приводит к искуплению, а других – к осуждению. Такое решение представляет собой Его личный выбор, и ни по каким свойствам мы не можем определить, кто из людей будет спасён, а кто – нет. Никакие личные усилия человека на протяжении всей его жизни не могут изменить Божьего решения, т.е. роль человека исключительно *пассивна*. Однако, по представлениям протестантов, можно определить post factum кому какой жребий достался: кто богат, успешен, тот и избран Богом к искуплению. С человеческой точки зрения избранность людей к спасению можно трактовать как осуществившееся *случайным* образом, так как нам неизвестны причины Божьего решения и мы не можем их выяснить по свойствам и поступкам людей.

Аналогично действует и естественный отбор. Так, по настоящему состоянию совокупности особей мы не сможем определить, какие из них внесут вклад в новое поколение, какие признаки будут развиты в будущем и в каком направлении. Это определяется только post factum. Таким образом, утверждается *случайный* характер эволюционных изменений. Неодарвинизм, отрицая какую-либо возможность особи добиться успеха путём собственных усилий, утверждает тем самым *пассивность* особей. Следовательно, фактор, определяющий будущий успех одних особей и неудачу других, находится вне них.

Эта аналогия между действиями Бога и естественного отбора говорит о совместимости селектогенеза исключительно с протестантским мировоззрением.

Также верно и обратное: *селектогенез не совместим с православным мировоззрением*, в котором утверждается, что человек личным усилием может изменить своё будущее. Таким образом, с православием совместимы те эволюционные концепции, в которых акцент делается на *активности* особей. Собственно, уже одно признание активности как эволюционного принципа позволяет отвергнуть случайность и незакономерность эволюции. Активность многих особей, направленная в одну и ту же сторону, позволяет говорить об *эволюционных тенденциях*. Несовместимость дарвинизма с православным мироощущением прекрасно чувствовали многие русские мыслители, которые, в сущности, именно на этом основании его отвергали. Ограниченные научными способами аргументации в изложении своих идей они не могли предложить эволюционную теорию, совместимую с православным мировоззрением, не отвергнув механицистских оснований биологии. А в эпоху торжества механицизма принятие иных оснований биологии влекло за собой обвинение в «ненаучности». Тем не менее, легко вычленяются два основных направления, разрабатываемые русскими эволюционистами и основанные на признании *активности* особей и *закономерностей*, как основных принципов, обуславливающих эволюцию. С этой точки зрения, читая панегирики дарвинизму некоторых представителей современного русского православного духовенства, испытываешь сложные чувства. Конечно, нельзя исключать, что эти представители просто неграмотны и ничего не слыхали о других эволюционных теориях. Но неграмотность нисколько не может оправдать их бесчувственность в мироощущении. Эти представители позиционируют себя в качестве духовных водителей русского народа. Вот только в каком направлении они ведут наш народ?

Нельзя не сказать несколько слов о дарвинизме в советскую эпоху. Карл Маркс горячо приветствовал дарвинизм. Марксизм был принят коммунистами в качестве идеологии построения советского общества, и дарвинизм вошёл в неё как идеологический элемент, хотя был несовместим со способами построения советского общества. Так, составной частью неодарвинизма является евгеника, которая расцветала в 20-х и начале 30-х гг., в том числе и в советской науке. Коллизия между идеологией и практикой привела к рождению монстра под названием «советский творческий дарвинизм». С одной стороны, задача построения социалистического общества, воспитания нового человека требовала принятия ламаркизма, основанного на активности индивидов и их стремления к совершенствованию. Идеология требовала принятия дарвинизма и евгеники в качестве способа усовершенствования общества, когда к размножению (и благам) допускается одна категория людей и не допускается другая. В результате получился гибрид, в теории воспевавший дарвинизм, а на практике – ламаркизм. Драматизм той эпохи можно прочувствовать не

ния о роли и значении естественного отбора в эволюции у самого Дарвина изменялись на протяжении его жизни.

Третьим важным моментом в дарвинизме является проблема объекта как места приложения действия естественного отбора, так и узла причинно-следственных связей. В дарвиновских представлениях таким объектом является особь, но понимается она не как целостный объект, а как мозаика признаков.

Вот эти три важных элемента дарвинизма (причинно-следственная структура, движущий фактор, минимальный объект) претерпели существенные трансформации в их трактовке на протяжении с момента публикации «Происхождения видов» до настоящего времени.

4.2. Метафора естественного отбора

В логическом отношении в дарвинизме неясна связь понятий *естественного отбора* и *борьбы за существование*. Так, в «Очерке 1842 г.» Дарвин писал о «войне в природе», к которой он относил, во-первых, случаи ограничения численности видов путём уничтожения яиц и молодых особей, во-вторых, борьбу самцов за самку (Дарвин, 1939, с. 85-86). В «Очерке 1844 г.» он также писал, главным образом, о борьбе одних видов с другими или с условиями внешней среды, но мимоходом всё же отметил, что «обычно каждая особь каждого вида удерживает своё место либо своей собственной борьбой и способностью добывать пропитание в известные периоды жизни (начиная с яйца и дальше), либо борьбой своих родителей (у недолговечных организмов, когда главная задержка размножения повторяется через большие промежутки) с другими особями *того же* или *других* видов» (Дарвин, 1939, с. 137). Взгляды Дарвина о «войне в природе» основывались на социологических идеях, бытовавших в Великобритании в эту эпоху (Мальтус, 1895; Смит, 1962) и имевших философское обоснование (Локк, 1988; Гоббс, 2001), которые были перенесены им на живую природу.

только по воспоминаниям (Дубинин, 1973; Берг, 1993; Жданов, 1993), но и по научным исследованиям (Столетов, 1949; Кедров, 1955; Романенко, 1956; Лысенко, 1958; Дворянкин, 1959; Дубинин, 1971; Рокицкий, 1972; Россиянов, 1993; Гнатик, 2005).

Таким образом, идея внутривидовой борьбы (конкуренции) в ранних представлениях Дарвина занимала весьма скромное место.

В отличие от Дарвина, Уоллес большее значение придавал борьбе между особями одного вида. Самое главное, он считал, что «из наблюдений над разновидностями домашних животных нельзя сделать никаких выводов относительно разновидностей животных, находящихся в диком состоянии. Условия жизни тех и других настолько противоположны, что то, что приложимо к одним, почти никогда не приложимо к другим» (Уоллес, 1939, с. 250). Эта цитата вполне объясняет отсутствие термина *естественный отбор* в его статье[1]. Сходство представлений Уоллеса и Дарвина было преувеличено самим Дарвином, который, видимо, считал, что может существовать только одна эволюционная теория (Kutschera, 2003; Bock, 2009). Правда, в дальнейшем Уоллес принял теорию естественного отбора, но, тем не менее, в отношении области действия отбора и приложимости его к происхождению и развитию человека его точка зрения сильно отличалась от дарвиновской (Голубовский, 2009).

В очерках 1842 и 1844 гг. Дарвин не даёт определения естественного отбора. Подготовленное им первое издание «Происхождения видов» (1859 г.) несёт явное влияние идей Уоллеса, поскольку Дарвин в разных местах книги даёт различные определения отбора. Одно из них связано с представлением о полезности признаков, другое – с борьбой за существование.

Собственно дарвиновская концепция отбора связана с утилитарной трактовкой признаков: «Сохранение благоприятных вариаций и уничтожение вредных вариаций я назвал Естественным Отбором. Вариации бесполезные и безвредные не подвергаются действию естественного отбора и сохраняются как колеблющийся элемент, как, может быть, мы видим у видов, называемых полиморфными»[2]. В отличие от Уоллеса, отрицавшего схожесть изме-

---

[1] Точка зрения, что Уоллес является *соавтором теории естественного отбора* (Колчинский (ред.), 2012), не имеет никаких оснований, кроме энтузиазма дарвинистов.

[2] «This preservation of favourable variations and the rejection of injurious variations, I call Natural Selection. Variations neither useful nor injurious would not be affected by natural selection, and would be left a fluctuating element, as perhaps we see in the species called polymorphic» (Darwin, 1859, p. 81).

нений домашних и диких животных, Дарвин естественный отбор ввёл по аналогии с искусственным, поэтому они имеют некоторые общие черты, важные для понимания дарвиновских представлений. Во-первых, отбор есть *внешний фактор* по отношению к особям: «Можно сказать, что естественный отбор ежедневно и ежечасно расследует по всему миру каждую вариацию, даже мельчайшую, отбрасывая плохие, сохраняя и умножая хорошие, неслышно и незаметно работая, где бы и когда бы не представился случай, над усовершенствованием каждого органического существа по отношению к его органическим и неорганическим условиям жизни»[1]. Во-вторых, результаты действия отбора сказываются, в первую очередь, на *морфофизиологическом строении* особей. В-третьих, отбор действует не на все признаки, т.е. он не действует не только на бесполезные признаки, но и из полезных признаков подвергается отбору в каждом конкретном случае их небольшое число, как правило, наиболее важных для решения проблемы жизни или смерти особи. Более того, для объяснения развития вторично-половых признаков он привлекает особую разновидность отбора, а именно половой отбор (Darwin, 1871). Таким образом, концепция естественного отбора в дарвиновском понимании связывает в целостную систему явления, группирующиеся вокруг *морфофизиологического строения особей.*

Герберт Спенсер в 1864 г. в качестве обозначения способа изменения органических существ предложил термин *переживание наиболее приспособленного* (survival of the fittest) (Spencer, 1864). Позже он заметил, что спустя два года Уоллес «написал Дарвину, что следовало бы заменить этим выражением выражение "естественный подбор". Дарвин неохотно соглашался на это предложение. В числе мотивов к сохранению его собственного выражения он между прочим выставлял тот, что я сам во многих случаях предпочитаю его, постоянно употребляя выражение "естественный подбор"» (Спенсер, 1899а, с. 311). Данное замечание говорит, в част-

---

[1] «It may be said that natural selection is daily and hourly scrutinising, throughout the world, every variation, even the slightest; rejecting that which is bad, preserving and adding up all that is good; silently and insensibly working, whenever and whenever opportunity offers, at the improvement of each organic being in relation to its organic and inorganic conditions of life» (Darwin, 1859, p. 84).

ности, о том, что термин *естественный отбор* не вполне адекватно отражает сущность обозначаемого им эволюционного фактора. Это понимали Уоллес, Спенсер, многие другие биологи, в том числе, и сам Дарвин, который, правда, не отказался от своего термина, но в пятом издании «Происхождения видов» скромно дополнил определение естественного отбора следующим образом: «Сохранение благоприятных вариаций и уничтожение вредных вариаций я назвал Естественным Отбором, или Переживанием наиболее приспособленного»[1]. Конечно, двумя десятками страниц прежде он упомянул Спенсера: «Я назвал этот принцип, в силу которого каждая слабая вариация сохраняется, если она полезна, термином Естественный Отбор, для того чтобы указать этим на его отношение к отбору, производимому человеком. Но выражение, часто употребляемое Гербертом Спенсером, а именно, Переживание наиболее Приспособленного, более точно, а иногда одинаково удобно»[2]. Тем не менее, несмотря на признание, что *переживание наиболее приспособленного* более точный термин, Дарвин рассматривал понятия *естественный отбор* и *переживание наиболее приспособленного* как синонимы.

Позже в «Факторах органической эволюции» (1886 г.) Спенсер развивает точку зрения, что естественный отбор не может представлять собой единственный эволюционный фактор, соответственно, он уточняет смысл этого понятия: «Термин "естественный подбор" не выражает причины в физическом смысле. Он выражает лишь род кооперации между причинами, или скорее, если говорить точно, он выражает один из результатов этого рода кооперации. Мысль, которую выражает этот термин, представляется совершенно понятной. Если сличить естественный отбор с искусственным и отметить их сходство, то, по-видимому, не останется никакой неопределённости: однако неудобство заключается в том, что эта не-

---

[1] «This preservation of favourable variations, and the destruction of injurious variations, I call Natural Selection, or the Survival of the Fittest» (Darwin, 1869, p. 92).

[2] «I have called this principle, by which each slight variation, if useful, is preserved, by the term Natural Selection, in order to mark its relation to man's power of selection. But the expression often used by Mr. Herbert Spencer of the Survival of the Fittest is more accurate, and is sometimes equally convenient» (Darwin, 1869, p. 72).

определённость не та, которая нам нужна. Молчаливо подразумеваемая Природа, которая производит подбор, не есть личная сила, аналогичная человеку, производящему подбор искусственно; притом подбор не есть выбирание определённой особи, но уничтожение многих особей, вследствие условий, которым одна особь успешно противостоит и поэтому продолжает жить и размножаться. Дарвин придавал этому слову значение вводящее в заблуждение» (Спенсер, 1899в, с. 241). Также Спенсер отмечает, что «такие же упреки могут быть высказаны против выражения "переживание наиболее приспособленного", на котором я остановился, стараясь подыскать для известных явлений скорее точные, чем метафорические термины; правда, это выражение не олицетворяет причины и не уподобляет её способа действий человеческому; все же в первом слове смутно, а во втором ясно проглядывает антропоцентрическая идея. Идея переживания неизбежно подразумевает человеческую точку зрения, указывая скорее на известный порядок явлений, чем на тот характер, который они имеют просто как группа изменений» (Спенсер, 1899в, с. 241-242). Таким образом, в отличие от Дарвина, Спенсер отнюдь не считал, что эти два понятия являются синонимами.

В полемике с Вейсманом (1893 г.) Спенсер подчёркивает различие этих понятий: «Здесь я могу отметить выгоду, доставляемую выражением: "переживание приспособленнейших"; так как оно не возбуждает мысли о каком бы то ни было признаке, который должен быть поддерживаем или усиливаем более других; но стремится скорее возбудить мысль об общем приспособлении для всех целей. Оно подразумевает процесс, который только может выполнить природа, – оставление в живых тех, которые наиболее способны утилизировать окружающие пособия их жизни и наиболее способны бороться или избегать окружающих опасностей. И в то время, как это выражение покрывает массу случаев, в которых сохраняются хорошо сложенные особи, оно покрывает также и те специальные случаи, которые внушаются выражением "естественный подбор", в которых особи преуспевают сравнительно с другими в борьбе за жизнь при помощи частных признаков, приводящих различными способами к благосостоянию и размножению» (Спенсер, 1894, с. 12-13). Получается, что по представлениям Спенсера об-

ласть приложения понятия *естественный отбор* гораздо уже области приложения понятия *переживание наиболее приспособленного*. Это утверждение справедливо в отношении результатов исхода «борьбы за жизнь», но одинаковы ли причины, ведущие к такому исходу?

По философским представлениям Спенсера (1897) равновесие в природе достигается при помощи двух антагонистических процессов: эволюции (интеграции) и разложения (дезинтеграции). В биологии в качестве таких процессов выступают *рост индивидуальности*, заключающийся в совершенствовании жизни индивидов, т.е. представляющий собой процесс интеграции, и *генезис*, включающий размножение, образование новых индивидов, т.е. представляющий собой процесс дезинтеграции. Соответственно, между ростом индивидуальности и генезисом существует антагонизм: «прогресс в величине, сложности, или активности организмов предполагает регресс плодовитости, и, наоборот, прогресс плодовитости предполагает регресс в величине, сложности и активности» (Спенсер, 1899б, с. 247).

Итак, в контексте этого противопоставления при сравнении с естественным отбором понятие переживание наиболее приспособленного характеризуется следующими чертами. Во-первых, этот эволюционный фактор является *внутренним*: «каждый тип, лучше приспособленный к условиям своего существования, – что, обыкновенно, подразумевается в каждом более высоком типе, – обнаруживает силу размножения, обеспечивающую ему преобладание» (Спенсер, 1899б, с. 292), так как, очевидно, «сила размножения» не может являться внешней по отношению к особи. Во-вторых, результаты переживания наиболее приспособленного выражаются в *количестве оставляемых потомков*. В-третьих, переживание наиболее приспособленного «поддерживает все способности до известного уровня, уничтожая таких особей, которые обладают способностями стоящими ниже уровня; и оно может произвести развитие какой-либо одной способности, только если она важна в превосходной степени» (Спенсер, 1894, с. 14). Получается, что результаты переживания наиболее приспособленного в спенсеровском понимании заключаются в *увеличении количества особей*, обладающих повышенной плодовитостью («силой размножения») по

сравнению с другими особями, а результаты действия естественного отбора выражаются в развитии признаков, т.е. в *повышении индивидуальности*. Таким образом, по представлениям Спенсера, как факторы эволюции естественный отбор и переживание наиболее приспособленного *антагонистичны*. Позже в контексте синтетической теории эволюции эти разнонаправленные процессы были представлены как *K*- и *r*-стратегии отбора, разумеется, без ссылки на идеи Спенсера (Pianka, 1970).

Под влиянием статьи Уоллеса Дарвин попытался связать естественный отбор с борьбой за существование. Утверждение о наличии такой связи содержится во Введении «Происхождения видов», отсутствующем в «Очерках», и, скорее всего, написанном после событий 1858 г.: «Так как особей каждого вида рождается гораздо больше, чем может выжить; и так как, следовательно, часто возникает борьба за существование, то из этого вытекает, что всякое существо, хотя бы незначительно изменяющееся в выгодном для него направлении в сложных и нередко меняющихся условиях его жизни, будет иметь больше шансов выжить, и таким образом *естественно отберется*»[1]. Сопоставив причинно-следственные связи в процессе выведения новых пород человеком и в процессе, происходящем в природе, Н.Я. Данилевский (1885) пришел к выводу, что *искусственному отбору* должна соответствовать *борьба за существование*, но не естественный отбор. Этот вывод вполне объясняет расхождения Дарвина и Уоллеса в представлениях об области приложения естественного отбора, в том числе, и тот факт, что последний в своих взглядах первоначально обходился без этого термина.

Понятие борьбы за существование, занимавшее центральное место в представлениях Уоллеса, также стало занимать важное положение в представлениях Дарвина. Последний в своём стремлении зафиксировать как можно больше деталей упомянул, в том

[1] «As many more individuals of each species are born than can possibly survive; and as, consequently, there is a frequently recurring struggle for existence, it follows that any being, if it vary however slightly in any manner profitable to itself, under the complex and sometimes varying conditions of life, will have a better chance of surviving, and thus be *naturally selected*» (Darwin, 1859, p. 5).

числе, и *изоляцию* как второстепенный элемент, на больших территориях препятствующий проникновению в какую-либо область лучше адаптированных форм, тем самым позволяя местным организмам усовершенствоваться (Darwin, 1859). Для групп особей с небольшой численностью их изоляция играет отрицательную роль по причине того, что «это замедлит образование новых видов посредством естественного отбора, так как уменьшатся шансы на появление благоприятных изменений» (Дарвин, 2001, с. 97). После выхода работы М. Вагнера, описывавшей миграционную теорию эволюции, в соответствии с которой появление нового вида возможно лишь в условиях изоляции, т.е. при миграции группы модифицированных особей в другую область для устранения поглощающего скрещивания (Wagner, 1868), Дарвин в пятое издание «Происхождения видов» вставил ссылку на представления Вагнера и заметил: «но на основании уже указанных мною причин я ни в каком случае не могу согласиться с этим натуралистом в том, что миграция и изоляция – необходимые элементы в процессе образования новых видов» (Дарвин, 2001, с. 96).

Также А.Р. Уоллес раскритиковал сходные с взглядами М. Вагнера взгляды Дж. Гулика, позже развившего их в географическую концепцию видообразования (Gulick, 1888, 1908). С точки зрения Уоллеса изоляция не может способствовать дивергенции в случае одинаковых внешних условий: «едва ли нужно говорить, что взгляды Дарвина и мои совсем не вяжутся с тем, что какое-нибудь постоянное расхождение может иметь место, если условия среды совершенно одинаковы для двух уединённых групп вида» (Уоллес, 1911, с. 163). Также между изолированными формами не может возникнуть борьба за существование, а «Дарвин показал, что в распространении и изменении видов биологические условия имеют большее значение, чем физические, так как борьба с другими организмами часто бывает более жестокой, чем с силами природы» (Уоллес, 1911, с. 164).

Изоляция как фактор дивергенции не вписывается в концепцию Уоллеса и Дарвина, так как в этом случае не возникает *конкуренция*, играющая важнейшее значение в дарвинизме. Из этих представлений следует крайне интересный вывод: *с дарвиниз-*

мом совместима симпатрическая концепция видообразования как главный способ формирования новых видов. Соответственно, эволюционные концепции, основанные на *аллопатрическом* способе видообразования, не имеют к дарвинизму прямого отношения.

Синтетическая теория эволюции (СТЭ) рассматривается многими биологами как преемница учения Дарвина, обогатившая его теорией наследственности и «популяционным мышлением» (Воронцов, 1999; Kutschera, Niklas, 2004). С позиции СТЭ естественный отбор стал пониматься как *дифференциальное воспроизводство генотипов* (Эрлих, Холм, 1966; Майр, 1968). Сторонники СТЭ признают, что их концепция отбора отличается от дарвиновской: «согласно первоначальной дарвиновской точке зрения, особи, обладающие селективным преимуществом перед другими, лучше приспособлены к критическим условиям среды, чем эти другие особи. В отличие от этого популяционно-генетическая теория отбора утверждает, что типом, обладающим более высокой приспособленностью или селективной ценностью, следует считать тот тип, который оставляет больше потомков, чем его конкуренты, независимо от того, приспособлен он к своей среде лучше или нет» (Грант, 1991, с. 99). Таким образом, концепция естественного отбора в трактовке СТЭ характеризуется следующими чертами. Во-первых, этот фактор следует рассматривать внутренним по отношению к особям, поскольку генотипы, очевидно, не являются чем-то внешним по отношению к ним. Во-вторых, результаты действия отбора выражаются в увеличении доли генотипа, «обладающего более высокой приспособленностью (селективной ценностью)». В-третьих, фенотип является «побочным продуктом» эволюции, поскольку его наличие несущественно для понимания эволюционного процесса. Вопрос «почему в ходе эволюции ДНК создала для своего воспроизведения трубкозубов и людей, тогда как бактерии и другие простые организмы, казалось бы, могут не хуже служить для этой цели?» (Эрлих, Холм, 1966, с. 295) не находит ответа с позиции СТЭ. По сути, трактовка отбора в СТЭ сходна со спенсеровским «переживанием наиболее приспособленного», от которой она отличается только генетической терминологией, причём естественный отбор понимается как *статистическое явление* (Майр, 1974).

Хотя отбор в СТЭ и понимается как дифференциальное воспроизводство генотипов, т.е. интегральной совокупности наследственной информации, но эмпирические работы по демонстрации его действия основаны на оценке изменения частот отдельных генов. Так как изменение частоты какого-либо гена в популяции может быть обусловлено и случайными статистическими причинами, что получило название *дрейф генов*, то в этом случае возникает проблема установления причины изменения частот генов: естественный отбор или дрейф генов? Соответственно, корректное определение отбора должно содержать признак его отличия от дрейфа генов.

По одним представлениям различить *естественный отбор* и *дрейф генов* невозможно (Beatty, 1984). Несогласные с этой точкой зрения утверждают, что это понятия четко различимы *концептуально*, хотя часто не различимы *эмпирически* (Millstein, 2002). Последнее утверждение основывается на необходимости различения *процесса* эволюции и её *результатов*. По мнению Р. Миллштайн, если придерживаться этого различения, то становится понятным, что отбор и дрейф генов – это разные процессы, но они могут приводить к одинаковым результатам. Точка зрения Миллштайн также опровергается утверждением, что отбор и дрейф как процессы сами по себе невозможно различить (Brandon, 2005). По мнению Р. Брендона проблему можно решить, если отбор определять через приспособленность. Однако предлагаемая данным автором схема решения оказывается размытой, в соответствии с которой чёткое различение отбора и дрейфа возможно лишь в полярных случаях, т.е. только отбор действует в случае, когда приспособленные генотипы имеют значение 1, а неприспособленные – 0, и только дрейф действует в случае, когда любые генотипы имеют одинаковую приспособленность. В промежуточных случаях соотношение вкладов отбора и дрейфа в воспроизводство генотипов оценить невозможно.

В концептуальном отношении различение отбора и дрейфа возможно при условии, если их рассматривать как факторы или силы, действующие на популяцию, т.е. в том случае, когда эволюция трактуется не *статистически*, а *динамически* (Stephens, 2004). При статистической трактовке эволюции «отбор и дрейф не есть силы, действующие на популяцию; они есть статистические свойства ансамбля "пробных" событий: рождений, смертей и воспроиз-

водства»[1]. При такой трактовке эволюции результаты невозможно разложить на случаи, обусловленные отбором, и случаи, обусловленные дрейфом. Более того, при статистической интерпретации эволюции проблема не решаема в принципе: «если статистическая концепция правильна, то теория естественного отбора больше не может объяснять, почему у отдельной особи есть именно те черты, которые она имеет»[2].

Все эти затруднения могут быть радикально решены, если трактовать естественный отбор как *естественную историю* (Shimony, 1989; Steen, 1991, 1998). Иными словами, если в понятие *естественный отбор* вкладывать только тот смысл, что оно отражает «известный порядок явлений» (Спенсер, 1899в; Эрлих, Холм, 1966). С этой точкой зрения вполне гармонирует мнение, что «основной смысл и величие дарвинизма (в любой его форме) состоит в том, что он утверждает об отсутствии *специальных* механизмов эволюции, в той или иной степени предполагающих эволюционные изменения в качестве своей “цели”» (Костерин, 2007, с. 84). Получается, что «по своей сути Дарвинова эволюция – это то, что *само собой* (в силу законов случайности и других общих законов природы) происходит с изменчивыми самовоспроизводящимися объектами, *предоставленными самим себе*» (Костерин, 2007, с. 84). Приведённые цитаты выражают современное представление об эволюции как случайном процессе, развитие событий в котором зависит только от сложившихся на данный момент условий. В этом случае не требуется наличие каких-либо внешних или внутренних факторов или сил (*механизмов* в понимании О.Е. Костерина), принуждающих биологические объекты к изменению (Поздняков, 2013б).

Таким образом, в концептуальном отношении СТЭ развивает идеи не Дарвина, а Спенсера, хотя творчество этого теоретика не привлекает достаточного внимания современных историков науки и теоретиков биологии (Евдокимов, 2003).

В целом, специфика биологических объектов такова, что их эволюция может быть объяснена не действием внешних сил или

---

[1] «Selection and drift are not forces acting on populations; they are statistical properties of an assemblage of “trial” events: births, deaths and reproduction» (Walsh et al., 2002, p. 453).

[2] «If the statistical conception is correct, then natural selection theory can no more explain why a particular individual has the traits it has» (Walsh et al., 2002, p. 469).

агентов, а внутренними причинами. С этой точки зрения представление о естественном отборе как движителе эволюции в дарвинизме вполне закономерно изменяется от признания его как внешнего агента (Ч. Дарвин) до обозначения этим словосочетанием процесса воспроизводства генотипов (современная СТЭ). Также вполне закономерна трансформация представления о естественном отборе как всемогущем агенте, способном вызвать к жизни любые органические формы (Weismann, 1893a; Вейсманн, 1894), в представление, что это понятие обозначает просто размножение организмов (Костерин, Колесникова, 2009).

Успешность дарвинизма как эволюционной теории в прошлом, да и в настоящее время основывается на вписанности в механическую картину мира в ее лапласовской трактовке. Эта точка зрения предполагает, что изменение биоты зависит от текущих внешних и внутренних условий. Соответственно, считается, что чем подробнее мы эти условия знаем, тем лучше сможем понять пути и способы эволюции биологических объектов. Такая эпистемологическая нацеленность позволяет воспроизводить нескончаемый поток статей и книг, дающих всё более и более подробное описание как состава, структуры и функционирования биоты, так и различных версий филогенетических связей между таксонами.

И, самое главное, сторонники системного подхода в биологии, который является составной частью органической мировой гипотезы, наиболее полно и адекватно описывающей специфику биологических объектов (Поздняков, 2012a), включают концепцию естественного отбора в качестве компонента системных представлений. Однако понятие естественного отбора есть составная часть такой теории эволюции, которая основывается на механической картине мира. Нельзя концепцию естественного отбора рассматривать как некий самостоятельный блок, независимый от теоретического контекста, который по желанию можно вставлять в любую теорию эволюции.

4.3. Причинно-следственная структура

Карл Линней считал, что «видов (species) мы насчитываем столько, сколько различных форм было создано изначально» (Линней, 1989, с. 93), т.е. систему природы, им очерченную,

в онтологическом аспекте можно интерпретировать как имеющую креационистское обоснование. По его представлениям получается, что каждый биологический вид ведёт своё начало от первоначальной пары особей, созданной независимо от других особей Творцом. Следовательно, органический мир не представляет собой чего-то связного и оказывается расколотым на независимые элементы.

Креационистской картине раздробленного статичного мира противопоставляется эволюционная картина континуального динамичного мира, рисуемая теорией эволюции и филогенетикой, как её составной частью. С эволюционной точки зрения живой мир един, потому что он происходит от единственной исходной формы. С этой позиции обнаружение предковых или промежуточных форм можно рассматривать как обоснование наличия филогенетической связи между частями органического мира, т.е. выявление таких связей между таксонами представляет собой деятельность, направленную на разрушение креационистской картины мира. Таким образом, филогенетическая система интерпретируется как единственная связная естественная система, выражающая реальные отношения между существующими и существовавшими органическими существами (Haeckel, 1866b, S. 419).

Надо заметить, что филогенетическое древо может рассматриваться и как модификация *лестницы существ*. Так, в Дополнении к «Философии зоологии» (1809 г.) Ж.-Б. Ламарк приводит схему происхождения (филогении) животных (рис. 2). Кстати, это единственная иллюстрация в его книге. Из комментария к ней – «приведенная здесь таблица облегчит понимание всего сказанного выше. Из неё видно, что лестница животных, как я её себе представляю, начинается, по крайней мере, двумя отдельными ветвями и что на протяжении её некоторые ветви в тех или иных местах как бы обрываются» (Ламарк, 1955, с. 438) – становится ясным, что, ещё говоря о лестнице животных, Ламарк описывает уже не линейный ряд, а разветвлённое древо, правда, перевёрнутое корнем вверх. Позже (1815 г.) он поместил всех животных в два разветвлённых ряда (рис. 3), по его мнению, возникших независимо друг от друга (Ламарк, 1959, с. 291).

TABLEAU

Servant à montrer l'origine des différens animaux.

Рис. 2. Схема, иллюстрирующая происхождение различных групп животных (по: Lamarck, 1809, p. 463)

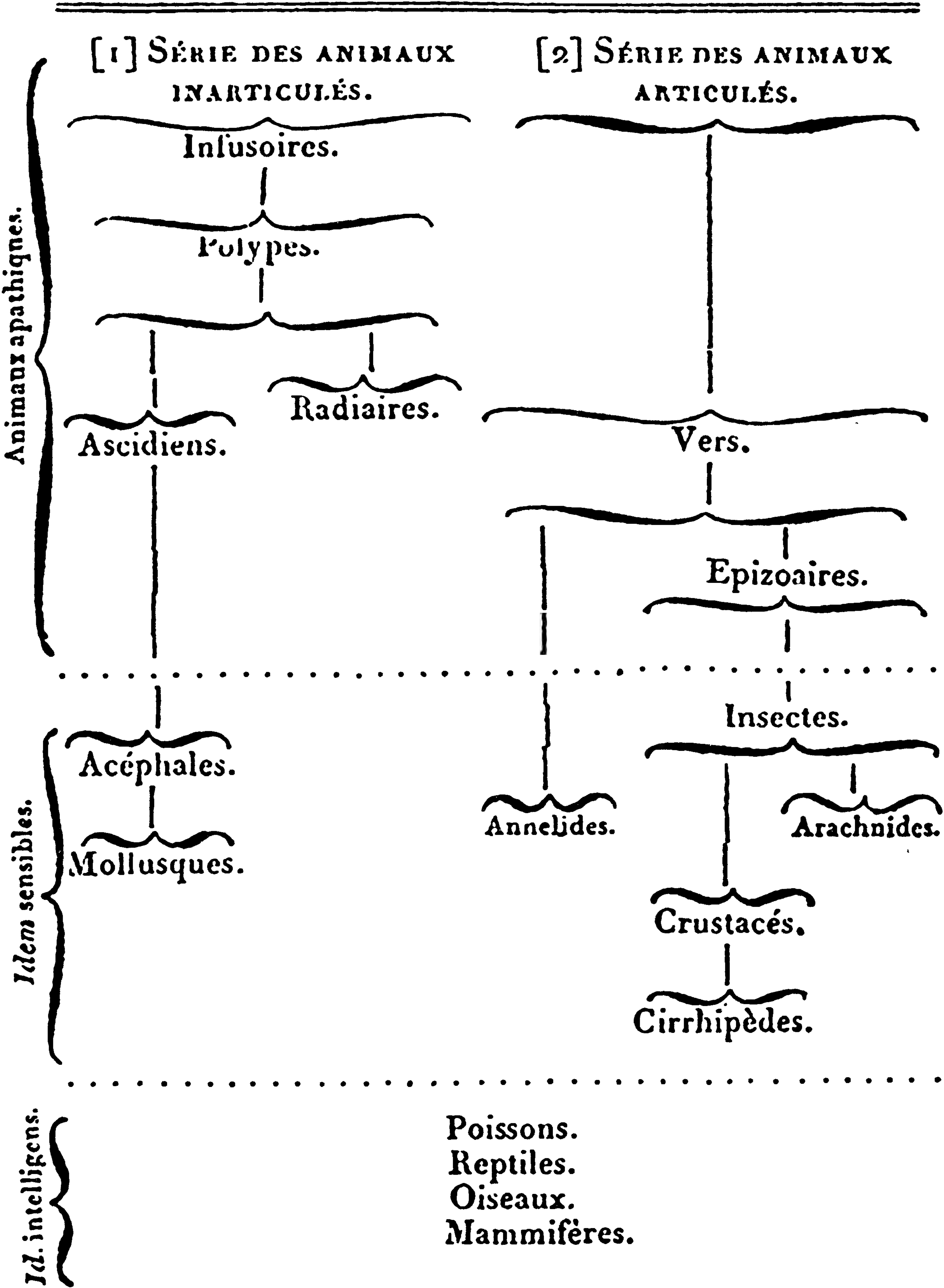


Рис. 3. Схема, иллюстрирующая происхождение различных групп животных (по: Lamarck, 1815, p. 457)

Учитывая, что в контексте признанных эволюционных представлений от Дарвина до наших дней в качестве главного оппонента всегда рассматривался только креационизм, то анализ онтологических оснований филогенетики не делался, за исключением короткого периода 70-80 гг. прошлого века, когда в систематику внедрялась кладистическая идея. Тогда в ходе дискуссии было выявлено, что традиционная филогенетика и кладистика по-разному трактуют онтологию филогенетического древа. Однако в дальнейшем анализ не был продолжен в онтологическом направлении, так как интерес исследователей сместился в сторону методологии, хотя в последнее время появляются работы, анализирующие онтологические основания таксономии в целом (Оскольский, 2007; Шаталкин, 2012).

4.3.1. Дарвиновская модель дивергенции

Схема, поясняющая развитие видов из разновидностей, является единственной иллюстрацией в «Происхождении видов» Дарвина (рис. 4). С её помощью он пояснил идею увеличения разнообразия путём дивергенции признака. Так, по мнению Дарвина, некоторые из разнообразных вариаций, возникающих в пределах исходного вида, сохраняются естественным отбором и усиливаются со сменой поколений. Таким образом, исходный вид через какое-то количество поколений распадается на разновидности, которые в процессе модификации и усиления могут приобрести такую степень различий, что их можно будет признать в качестве хорошо обособленных видов. Здесь совершенно необходимо сказать о взглядах Дарвина на реальность видов, так как о его представлениях высказывают самые разные мнения (Северцов, 2005, с. 214–215; см. также: Mallet, 2010; Ereshefsky, 2011).

Поясняя свои идеи с помощью диаграммы, Дарвин пишет: «Когда пунктирная линия достигает одной из горизонтальных линий, где она обозначена строчной буквой с цифрой, предполагается, что кумулированный размер изменения достаточен для сформирования довольно хорошо выраженной разновидности, которая заслуживает упоминания в систематических сочинениях» (Дарвин, 2001, с. 105), и далее: «Если мы предположим, что размер изменения в промежутке между двумя горизонтальными линиями на нашей диаграмме мал, эти три формы могут представлять собой

только три хорошо выраженные разновидности; но стоит допустить, что эти ступени в процессе модификации будут более многочисленны или большими по размерам, чтобы эти три формы превратились в сомнительные или даже во вполне определённые виды» (Дарвин, 2001, с. 106).

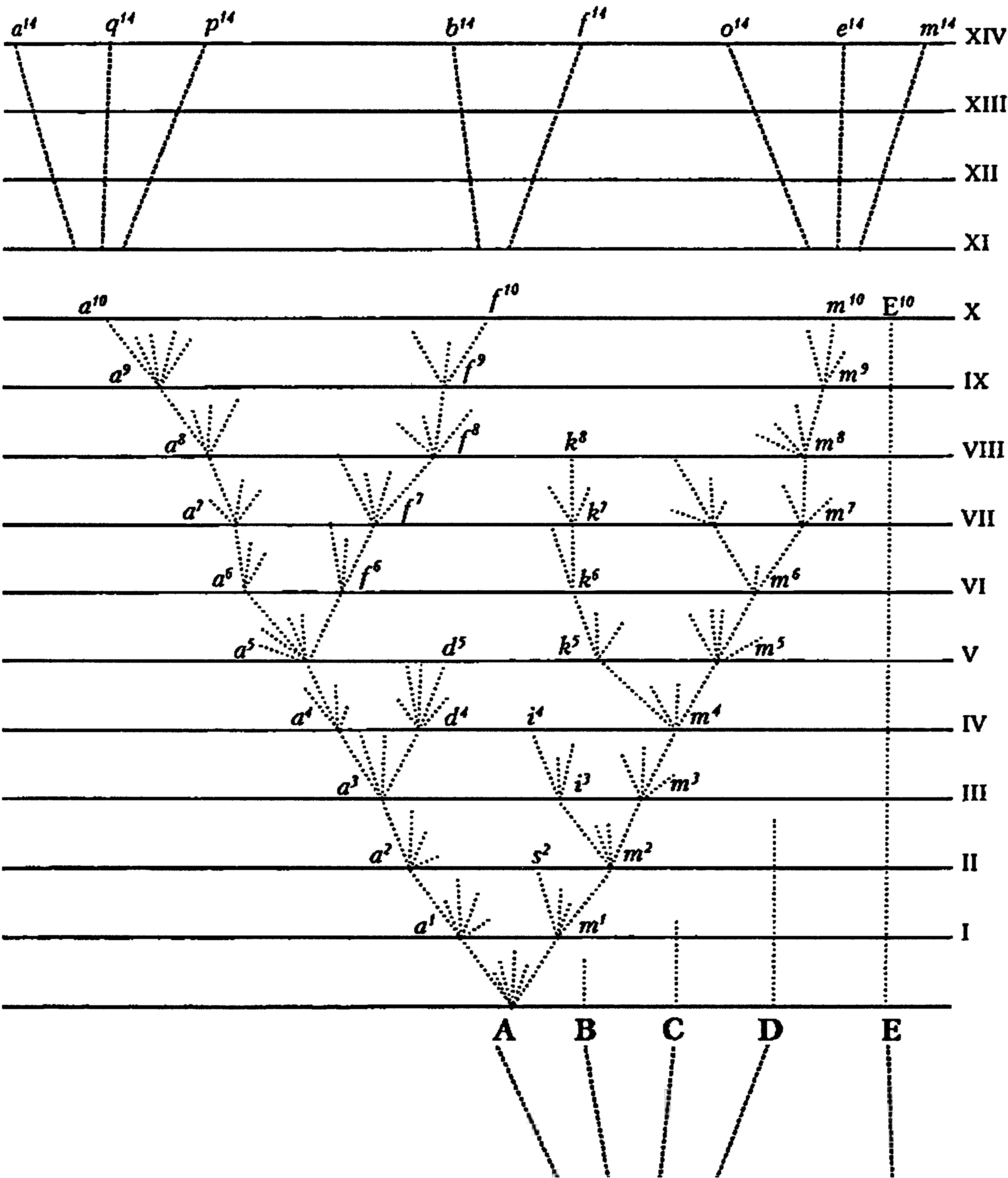


Рис. 4. Фрагмент схемы, иллюстрирующий принцип дивергенции (по: Darwin, 1859)

В данном случае следует учитывать, что Ч. Дарвин основывался на общепринятых представлениях систематиков своего времени, суть которых чётко изложил Л.С. Берг, хотя, конечно, его взгляды более сложные и фокусируют внимание на географическом аспекте. Так, к географическим таксономическим категориям он относит вид (линнеон) и подвид, причем «подвидом (subspecies) называется совокупность особей, связанная с близким к ней видом или расой наличностью переходных форм, но имеющая определённую географическую область обитания. Подвид обладает одинаковой с видом или расой стойкостью в передаче наследственных свойств. Примеры подвида: [вид] европейский елец (*Leuciscus leuciscus*) в Сибири замещается подвидом *L. leuciscus baicalensis*, который связан рядом постепенных переходов с европейским ельцом» (Берг, 1948, с. 13). Из данной цитаты вполне ясно, что *вид* и *подвид* в онтологическом смысле в те времена понимались как отдельные, обособленные друг от друга объекты. С формированием синтетической теории эволюции подвид стал пониматься как *географически локализованное подразделение вида* (Майр, 1971, 1974). С позиции СТЭ пример Берга следовало бы изложить в следующей форме: вид елец (*Leuciscus leuciscus*) включает два подвида: европейский елец *L. leuciscus leuciscus* и сибирский елец *L. leuciscus baicalensis*, географически замещающих друг друга.

Итак, Дарвин основывался на том, что *вид* и *разновидность* представляют собой формы, онтологически изолированные друг от друга[1]. Поэтому, говоря о временном существовании видов (Дарвин, 1950, с. 134), он предполагал, что в процессе дивергенции и модификации *вид* распадается на *разновидности*, так что в этот период вид не может существовать. Затем разновидности постепенно повышают свой статус до уровня вида. Здесь можно увидеть аналогию с организмом, который из оплодотворенного яйца через зародышевые стадии развивается в полноценную взрослую особь. Точно также в недрах старого вида формируются разновидности, т.е. «зарождающиеся виды», которые в череде поколений возрастают до полноценных видов. Иными словами, предполагается, что в линии поколений происходит изменение статуса групп особей: вид –

[1] Конкретные примеры см. в его монографии по систематике усоногих раков (Darwin, 1851).

разновидность – вид. С формальной таксономической позиции в совокупности разновидностей, получившихся в результате дивергенции, следует придать статус вида одной из них. По мнению Дарвина, не имеет значения какой из разновидностей придан статус вида. С этой точки зрения пример Берга допускает и такую интерпретацию: вид сибирский елец *Leuciscus baicalensis* в Европе замещается подвидом европейским ельцом *Leuciscus baicalensis leuciscus*. Первоначальная таксономическая интерпретация статуса этих форм объясняется исключительно номенклатурными соображениями, т.е. принципом приоритета.

Линии на дарвиновской схеме обозначают цепочки поколений, узлы – разновидности и виды, которые должны реально существовать в прошлом, настоящем или будущем (Дарвин, 2001, с. 104–110). Важным моментом в этой схеме, прямо следующем из той картины мира, на которой основывался Дарвин, является то, что процесс дивергенции и модификации он отображает не на *время*, а на *количество поколений* (Дарвин, 2001, с. 105).

На идее дивергенции признака основывается не только представление об увеличении разнообразия, т.е. о количественном приросте видов, но и представление о способе происхождения групп более высокого таксономического ранга. Так, процесс дивергенции и модификации предкового вида не только даёт увеличение количества видов, но и приводит к образованию нового рода (Дарвин, 2001, с. 109). Дальнейший процесс дивергенции и модификации видов в рамках нового рода приводят к образованию нового семейства и т.д. Таким образом, согласно представлениям Дарвина, таксоны более высокого ранга формируются *позже* таксонов более низкого ранга (Поздняков, 1996).

В целом, характерными особенностями дарвиновской схемы являются: признание узлов (точек ветвления) в качестве *реальных предковых* видов и разновидностей, так что филогенез можно интерпретировать и как изменение статуса группы особей в череде поколений: вид – разновидность – вид; допущение принципиально неограниченного количества ветвей, исходящих от одного предкового вида; признание зависимости накопленных изменений от количества прошедших *поколений*; признание происхождения наличного разнообразия от небольшого количества – одной или нескольких – исходных форм; признание более позднего появления таксо-

нов высокого ранга. Схема носит чисто концептуальный характер и никаких конкретных примеров филогенетических связей, по крайней мере, в опубликованных работах Ч. Дарвин не приводил.

4.3.2. Геккелевская модель филогенеза

Несмотря на пиетет к Дарвину и прозвище «немецкого Дарвина» Геккель, введший в широкий научный оборот первые реконструкции филогенетических связей между реальными таксонами, исходил из идей Ламарка и Кювье, но не Дарвина (Dayrat, 2003, p. 525).

Так, из групп разных систематических категорий (вид, род, семейство, отряд, класс, тип), применяемых в то время, Геккель признавал в качестве реально существующих только группы категории *типа* (*ствола*)[1]. Их реальность основывалась, по его мнению, на том, что стволы возникли независимо от друг друга путём непосредственного перехода неорганической материи в органическую (Haeckel, 1866b, S. 419). Собственно, именно на этом основании Геккель и ввёл термины *филогенез*, как обозначающий развитие *филума* (Phylum, Stamm, Typus), и *онтогенез*, как обозначающий развитие индивида (особи) (Haeckel, 1866a, S. 30). Здесь прослеживается явная связь с идеей Кювье о существовании четырёх ветвей (типов) в системе животных.

Итак, термином *филогения* (филогенез) была обозначена «эволюционная история органических стволов»[2]. Первоначально Геккель писал о палеонтологической или филетической эволюционной истории, т.е. под филогенией он понимал именно *палеонтологическую историю ствола* (*типа*).

Но, несмотря на утверждение, что все типы (стволы) имеют независимое друг от друга происхождение из неорганической материи, Геккель свёл их в три суперствола: растения, протисты и животные, которые укоренил одним корнем (рис. 5).

[1] «Als die *einzige reale Kategorie* des zoologischen und botanischen Systems können wir nur die grossen Hauptabtheilungen des Their- und Pflanzen-Reichs anerkennen, welche wir *Stämme oder Phylen* genannt und als genealogische Individuen dritter Ordnung erörtert haben» (Haeckel, 1866b, S. 393).

[2] «Entwickelungsgeschichte der organischen Stämme (Phyla)» (Haeckel, 1866a, S. 30).

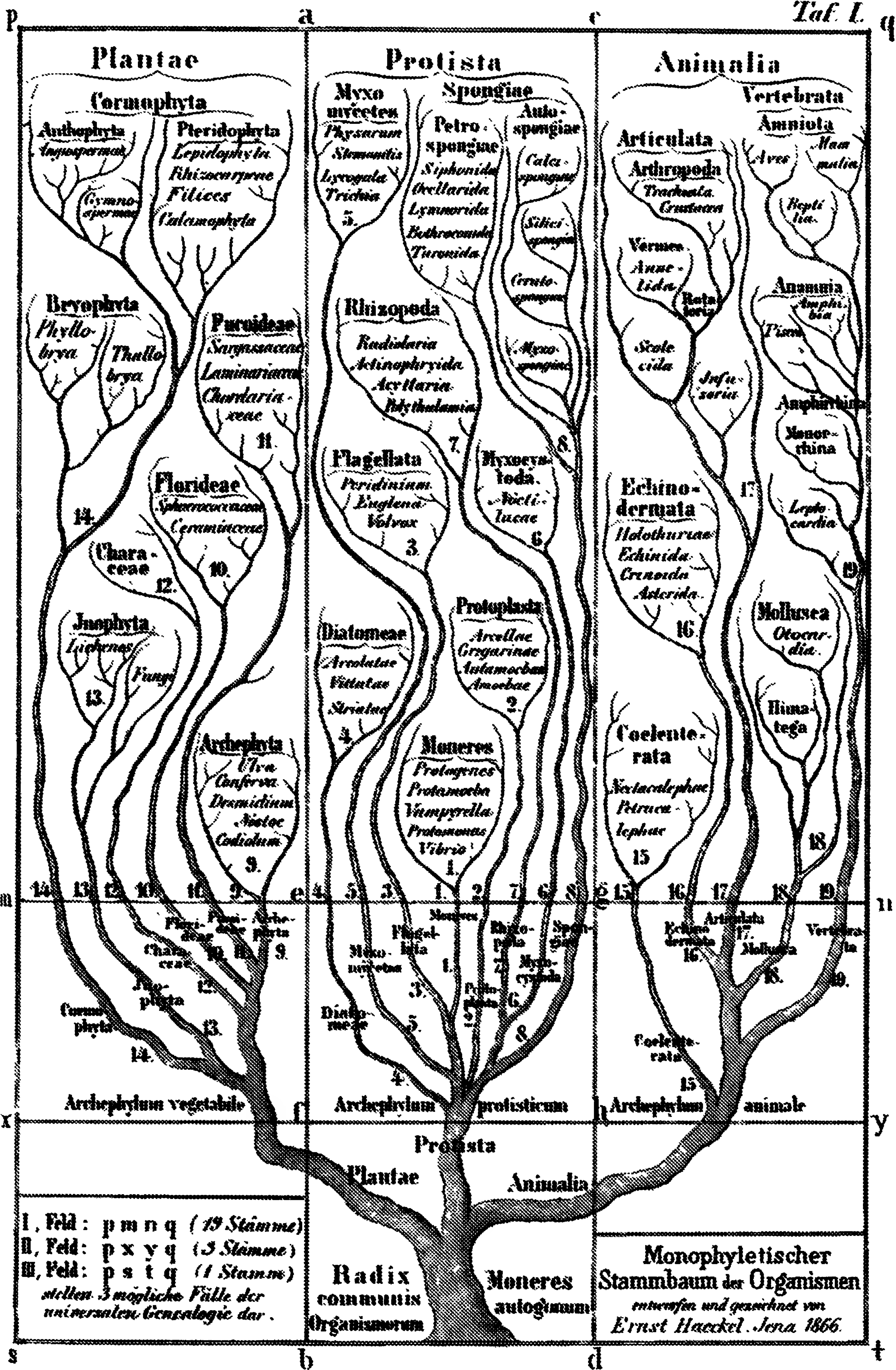


Рис. 5. Древовидная схема, иллюстрирующая монофилетическую генеалогию организмов (по: Haeckel, 1866b, Taf. 1)

Лишь в единственной своей работе он использовал полифилетические схемы (рис. 6). Правда, они не очень понятны. Например, на схеме, иллюстрирующей филогению животных, нарисовано девять линий (Haeckel, 1868, S. 392), тогда как в пояснительной таблице к ней приводится шесть филумов (Haeckel, 1868, S. 393). В последующих своих работах к полифилетическим конструкциям Геккель уже не обращался, ограничившись древовидными схемами с одним корнем.

Также Геккель стал интерпретировать *генеалогию* (Stammbaum) как естественную систему (natürliche System) (Haeckel, 1866b, S. 374), изображавшуюся в форме дерева. Этот «древесный гештальт» (Baumgeschtalt) Геккеля нашёл полное отражение в соответствующей терминологии, дошедшей и до нашего времени. Так, на филогенетическом древе различают *корень* – общий предок всех объектов, образующих это древо; *узлы* – точки расхождения ветвей; *ветви* (ребра) – отрезки древа между двумя ближайшими узлами; *листья* – конечные ветви. Только термин *ствол*, имевший важнейшее значение в представлениях Геккеля, в настоящее время используется крайне редко.

Несколько позже Геккель наряду со схемами, копировавшими форму дерева, стал употреблять линейные ветвящиеся дендрограммы (рис. 7), по внешнему виду сходные с теми схемами, которые приводили Ламарк и Дарвин.

Геккель разделял идеи Ламарка и Гёте о прогрессивном развитии организации, и его схемы включали стадии развития, которые можно сопоставить со ступенями лестницы существ (Dayrat, 2003, p. 525). Так, на филогенетических схемах он отображал формы, по его мнению, соответствующие определённым стадиям развития организации. Если не находились подходящие ископаемые формы, которые могли бы соответствовать предполагаемым стадиям, то Геккель вводил в схему гипотетические конструкции, например, Monera, Gastraea (Haeckel, 1874, S. 417), Affenmensch alalus (Haeckel, 1877, S. 526). Особенно подробно он разрабатывал стадиальность эволюции человека (Haeckel, 1886, 1898).

Надо сказать, что представления об эволюционном прогрессе, которых придерживаются многие эволюционисты вплоть до наших дней, основываются на том предположении, что должны существовать *стадии развития*, сопоставляемые с определёнными *уровнями организации* особей. Группа особей, характеризуемая одинаковым

уровнем организации, получила название *грады*. В целом, представления об эволюционном прогрессе являются эволюционной интерпретацией лестницы существ.

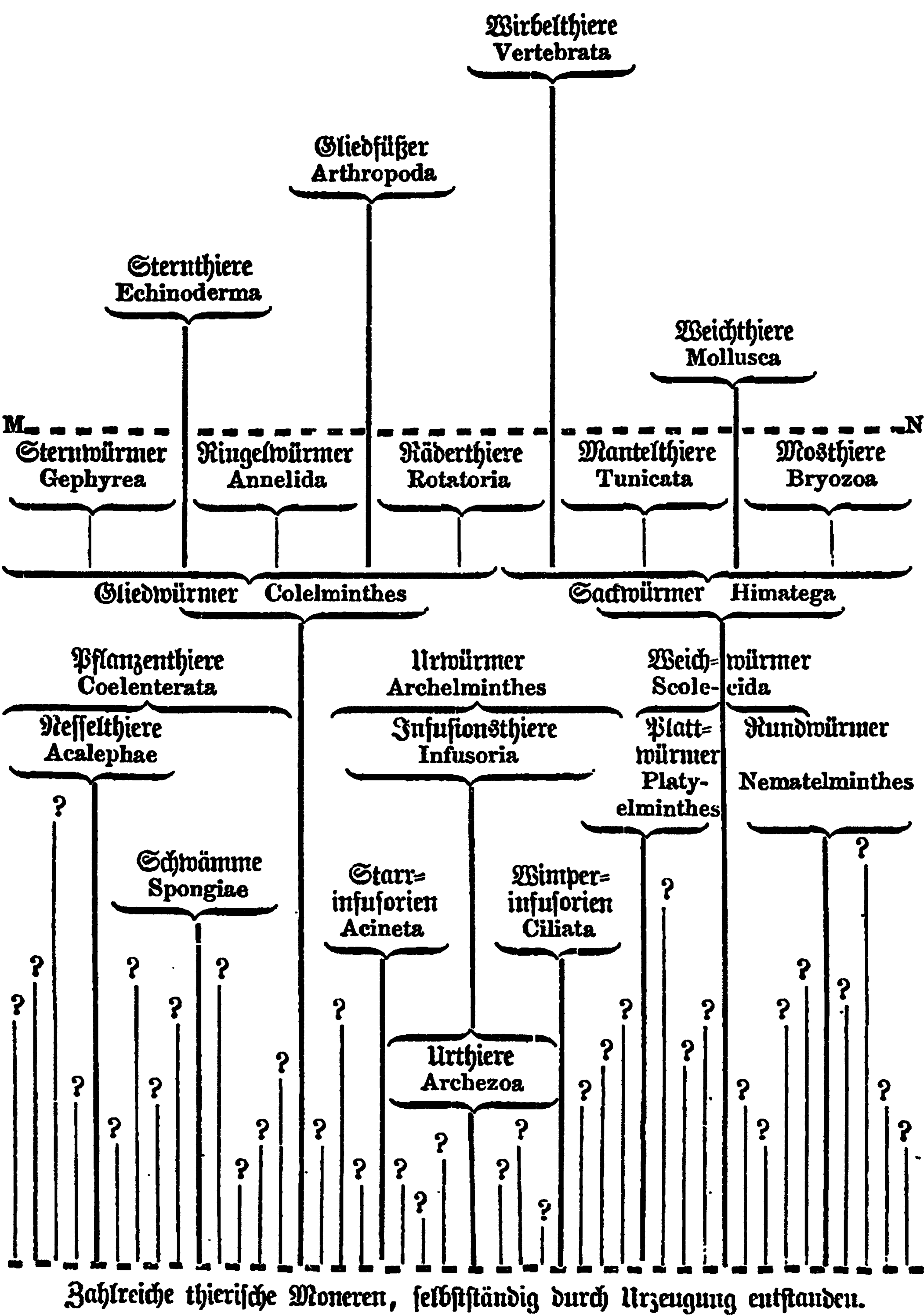


Рис. 6. Схема, иллюстрирующая полифилетическую генеалогию организмов (по: Haeckel, 1868, S. 392)

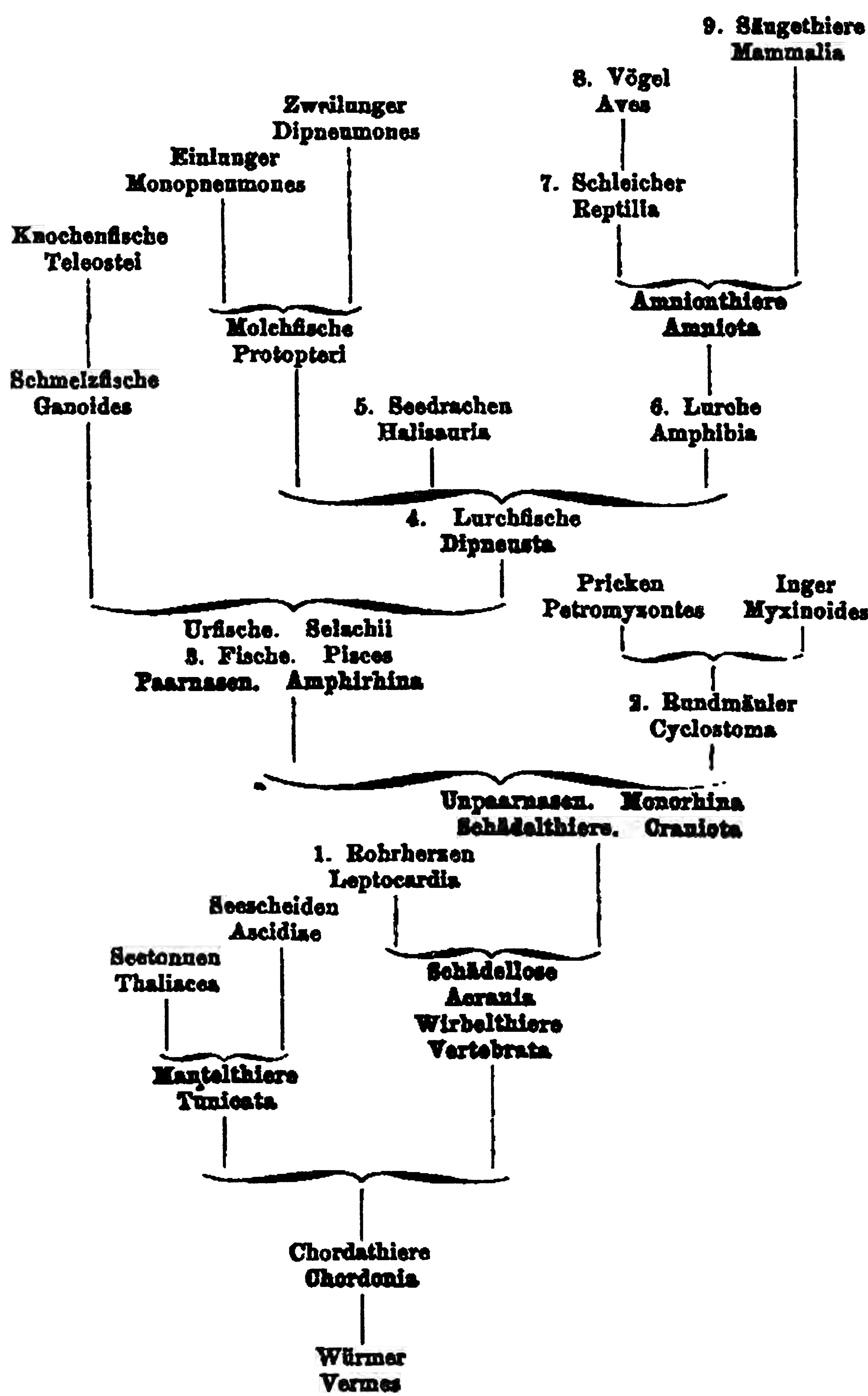


Рис. 7. Схема, иллюстрирующая монофилетическую генеалогию организмов (по: Haeckel, 1874, S. 441)

По сравнению с Дарвином, отображавшем процесс дивергенции на количество *прошедших поколений*, Геккель стал привязывать филогению к *геохронологической шкале* (рис. 8), хотя впервые филогенетическую схему с такой привязкой опубликовал А. Годри (см.: Tassy, 2011, р. 95). Такой способ изображения истории группы организмов широко используется палеонтологами вплоть до настоящего времени.

Характерными особенностями геккелевских филогенетических древес являются: трактовка филогении как развития ствола (надорганизменного индивида); включение в филогенетическое древо помимо реальных вымерших форм также гипотетических конструкций, соответствующих воображаемых уровням организации; привязка филогении к геохронологической шкале; признание стадиальности филогенеза. Также Геккель в ранних работах признавал независимое происхождение стволов из неорганической материи, в поздних работах он считал, что весь органический мир происходит из единственной исходной формы.

Уже в XX в. на идее сходства жизненного цикла особи и таксона были основаны концепции ологенеза Д. Роза, типострофизма О. Шиндевольфа, органицизма А. Ванделя (Попов, 2005).

4.3.3. Хенниговская модель кладогенеза

Идея Геккеля, что филогения (Stammbaum) – это и есть система, была развита Хеннигом в том аспекте, что если мы придерживаемся точки зрения, что система должна точно отражать филогению, то нам необходимо найти средства для строгого выявления структуры филогенетического древа. В данном случае следует сказать несколько слов о терминологии. Так, Геккель для обозначения структуры родственных связей употреблял термин *Stammbaum*, буквально означающий «родовое древо». В английских и американских изданиях трудов Геккеля этот термин сначала переводился как *pedigree* «родословная, генеалогия» (Haeckel, 1886, р. 188), а затем как *genealogical tree* «генеалогическое древо» (Haeckel, 1905, р. 539). Позже стал применяться термин *phylogenetic tree* «филогенетическое древо», который использовался, в том числе, и в переводе книги Хеннига. Сам Хенниг не видел различий между *филогенетическими* и *генеалогическими* связями (Hennig, 1966, р. 20). Однако его критики восприняли новый подход как *генеалогический*, отличаемый ими от *филогенетического* (Kiriakoff, 1966, р. 91; Mayr, 1974, р. 101).

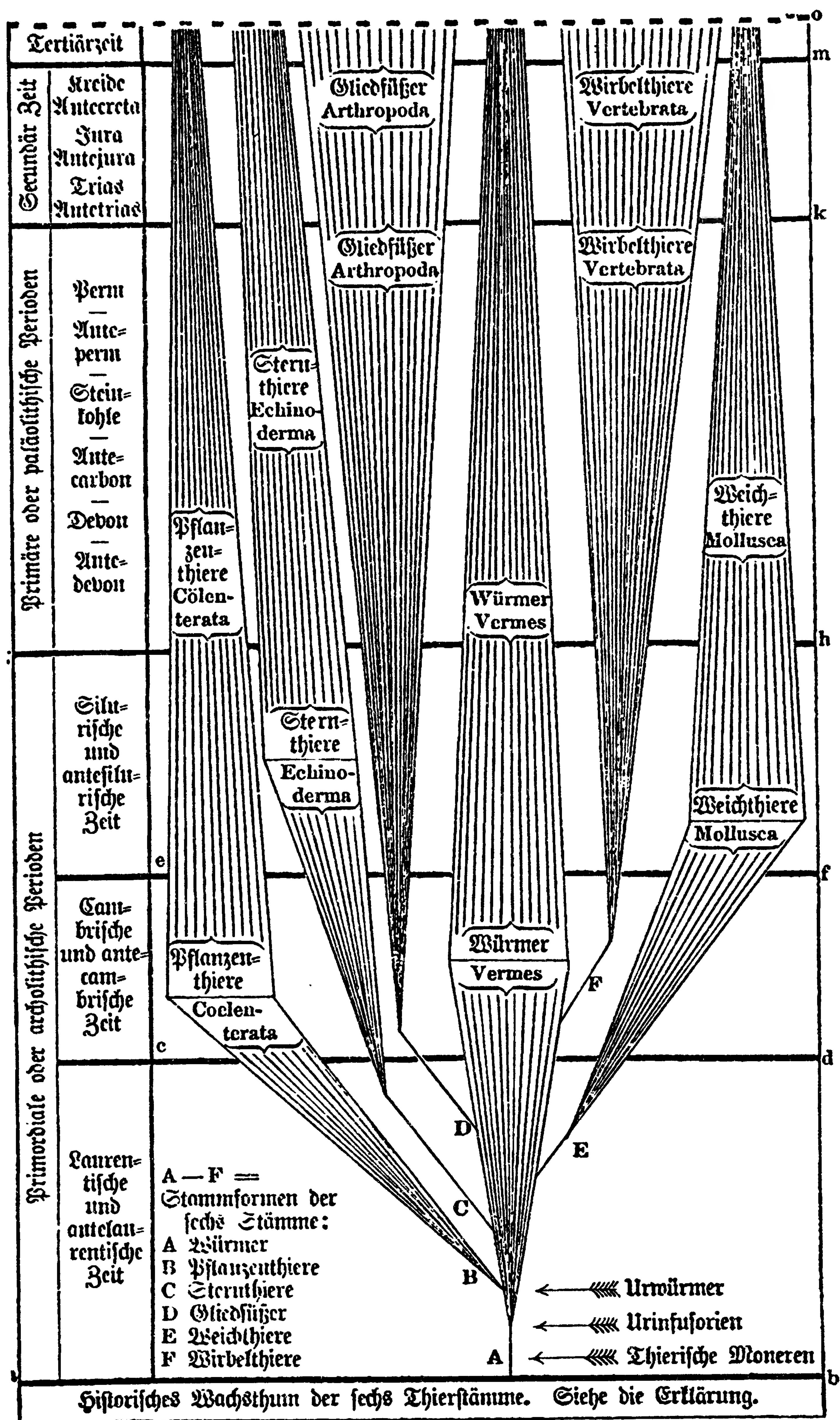


Рис. 8. Схема, привязывающая генеалогию организмов к геохронологической шкале (по: Haeckel, 1868, Taf. 4)

Хенниг осознавал сложность проблемы: «Первая и основная задача систематики – установить, что различные индивиды, или скорее "семафоронты", относятся к отдельным видам. Трудность этой задачи основывается на факте, что виды, которые существуют в природе как реальные феномены, независимые от человека, который постигает их, являются единицами не морфологически, а генетически очерченными. Они – общности репродукции, а не сходства»[1]. Таким образом, в онтологическом аспекте виды – это репродуктивные общности, а видообразование – это разделение одной репродуктивной единицы на две, причём не имеет значения, сопровождается ли оно изменением морфологических признаков «семафоронтов» или нет (Ridley, 1989).

Создавая кладистическую методику, Хенниг принял несколько допущений. Самое значимое из них положено в основу формализации структуры филогенетического древа. Так, Хенниг предположил, что видообразование должно быть строго *дихотомическим*, т.е. предковый вид должен давать два вида-потомка, причём сам он должен прекратить своё существование. Также он принял в качестве исходного постулата, что видообразование должно обязательно сопровождаться изменением в состоянии хотя бы одного признака. Очевидно, эти допущения имеют произвольный характер. Так, в онтологическом отношении строго дихотомическое видообразование не может быть обосновано (Rieppel, 2011, p. 110). Также особи одной из дочерних линий могут ничем не отличаться от особей предковой линии, что должно вносить искажения в определение точек ветвления, если в анализ будут включены ископаемые организмы.

Также Хенниг предложил оригинальную концепцию особи, т.е. объекта, с которым имеет дело систематик. Согласно его концепции особь представляет собой *семафоронт* – «носитель признаков» – индивид в определённый период времени (Hennig, 1966, p. 6). Особенность, отличающая один семафоронт от другого, называется

---

[1] «The first and basic task of systematics is to establish that different individuals, or rather "semaphoronts", belong to particular species. The difficulty within this task rests in the fact that the species, which exist in nature as real phenomena independent of the men who perceive them, are units are not morphologically but genetically defined. They are communities of reproduction, not resemblance» (Hennig, 1965, p. 101).

признаком. В концептуальном отношении семафоронт представляет собой не целостный организм, а *мозаику признаков*, так как в рамках филогенетической методики признаки анализируются независимо друг от друга, т.е. не учитывается наличие корреляций между ними.

Методика анализа морфологических признаков, предложенная Хеннигом, является новшеством и имеет несомненную ценность для филогенетики. Основная идея этой методики заключается в упорядочивании совокупности модальностей какого-либо признака в рамках группы семафоронтов, предварительно отобранной на основании какой-либо гипотезы. Между модальностями признака задаётся попарное отношение, характеризующее их исходность (примитивность, первичность, плезиоморфность) и производность (продвинутость, вторичность, апоморфность, модифицированность, новизну)[1]. Кладисты в этом случае используют пару понятий *плезиоморфность–апоморфность*, по их мнению, свободную от оценочных суждений в терминах прогрессивности или полезности. Упорядоченная таким образом совокупность модальностей будет называться *поляризованной трансформационной серией* или *полным кладистическим признаком* (Павлинов, 1990, с. 47).

В отличие от классических филогенетиков, строивших дендрограммы (филогении) на основе анализа сходств (гомологий), Хенниг стал строить филогении на основе поляризованной трансформационной серии. Так, каждому состоянию признака можно поставить в соответствие один или несколько таксонов, для которых свойственно это состояние. На основании представлений о плезиоморфности и апоморфности состояний признаков производится ранжирование кладистических отношений между таксонами, которые в понимании Хеннига будут отношениями между предками и потомками. В идеале фрагмент кладограммы должен быть изоморфен поляризованной трансформационной серии. На практике такой изоморфизм удаётся построить крайне редко, и для реконструкции кладограммы приходится использовать несколько трансформационных серий.

В онтологическом отношении кладограмма понималась Хеннигом как отражающая процесс видообразования, причём он придерживался биологической концепции вида в трактовке Майра

[1] Термины в скобках образуют пары, не полностью синонимичные.

(рис. 9). Ископаемые организмы использовались им для построения кладограммы наравне с рецентными с теми лишь ограничениями, что не все признаки можно на них установить. Поэтому они занимали соответствующие места в общей схеме дробления первичной репродуктивной общности – узлы кладограммы, т.е. с точки зрения Хеннига, дендрограммы, получаемые кладистическим методом, являются *филогенетическими древесами* (Hennig, 1966, p. 26).

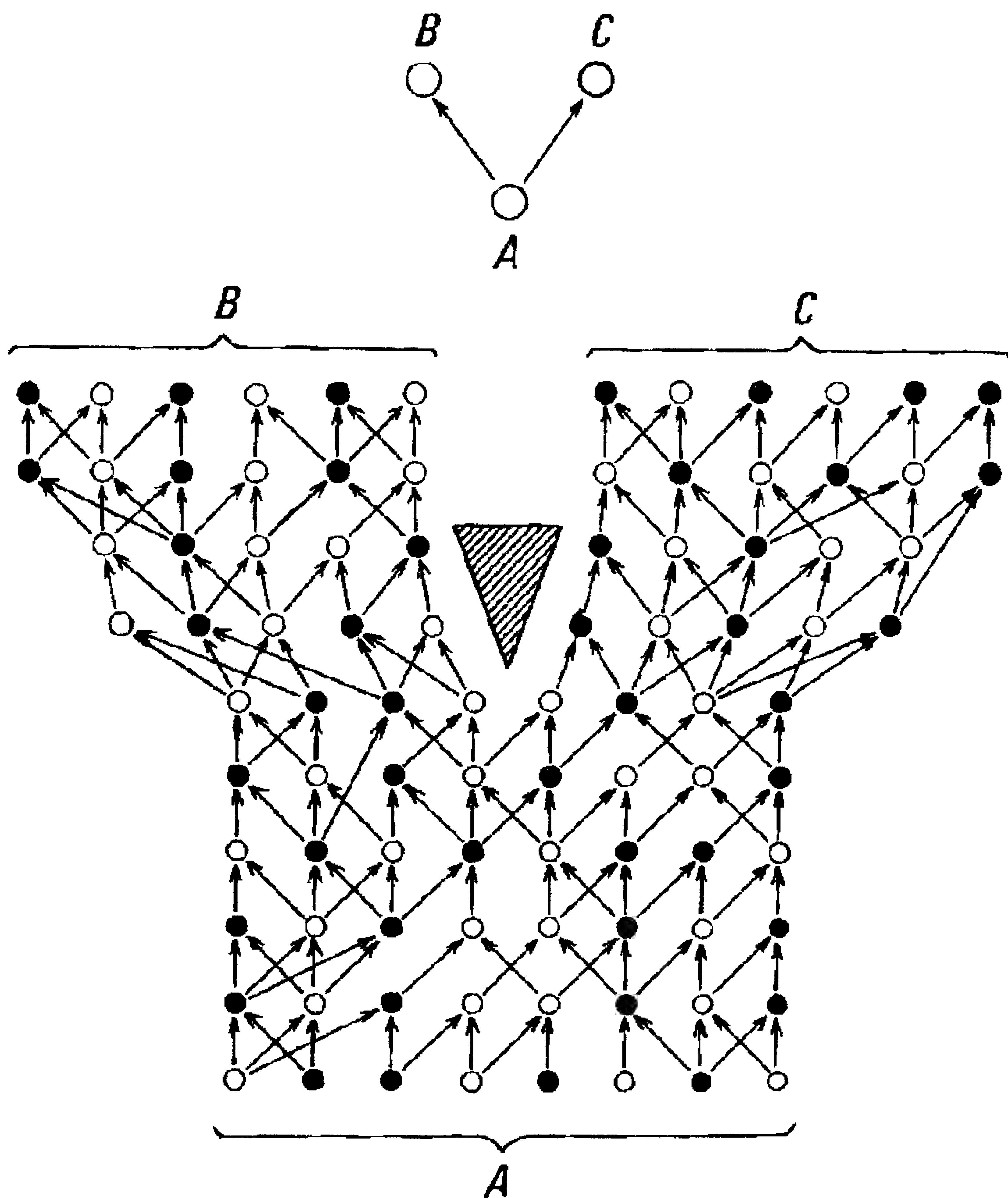


Рис. 9. Схема видообразования (по: Hennig, 1966, fig. 4)

С позиции исходного постулата – классификация должна строго отражать филогению – время возникновения таксона должно маркироваться временем его отделения от сестринской группы. Соответственно, преобразование построенной кладограммы в классификацию должно производиться на основании последовательности ветвления (возникновения сестринских групп). Хенниг из этого утверждения сделал более глубокий вывод и связал ранг высших (надвидовых) таксонов с геохронологическим временем их происхождения, точнее, с их возрастом, т.е. чем раньше таксон возник, тем выше должен быть его ранг (Hennig, 1966, p. 186). Эти взгляды существенно расходятся с предшествующей дарвиновской эволюционной традицией.

Рассмотрим различие дарвиновских и хенниговских представлений на следующем примере. Предположим, что предковый вид дивергирует на два дочерних вида (таксона), один из которых, не изменившись, доживает до нашего времени или вымирает, а другой дает многочисленное, разнообразное потомство, включающее несколько тысяч видов. По дарвиновским представлениям ранг первого таксона будет видовым, т.е. останется без изменений. Второй же таксон в зависимости от морфологического разнообразия и многочисленности потомков может иметь ранг рода или более высокий. Таким образом, согласно дарвиновским представлениям, вид, распадаясь на разновидности, которые затем развиваются до статуса «хороших» видов, образует род. Дальнейшая дивергенция видов в рамках сформировавшегося рода приводит к образованию нескольких новых родов, которым может быть придан ранг семейства. То есть можно сказать, что в контексте дарвиновской схемы дивергенции роды «происходят» от видов, семейства – от родов; в целом, надтаксоны происходят от подтаксонов. Монофилия в классической трактовке понимается *ретроспективно*, т.е. монофилетический таксон – это такой таксон, все члены которого происходят от общего предка, но он совершенно не обязательно должен включать всех потомков этого предка.

Согласно представлениям Хеннига, в разобранном примере оба таксона, произошедшие от общего предка, представляют собой сестринские группы, которые должны иметь одинаковый ранг (Hennig, 1966, p. 193). С этой точки зрения парадокс Грегга решается в пользу надтаксона, а подтаксоны должны рассматриваться

как его синонимы (Løvtrup, 1973, p. 56). Таким образом, в кладистике надтаксоны «порождают» подтаксоны: роды происходят от семейств, семейства от отрядов и т.д.[1] Как считал Хенниг, этот процесс протекает в реальном времени, и даже можно установить геохронологические периоды, когда происходит формирование таксонов определённого ранга. Монофилия в трактовке Хеннига понимается *проспективно*, т.е. монофилетический таксон – это таксон, включающий *всех потомков* данного предка.

В настоящее время процесс развития живой природы обозначается термином *эволюция*, хотя против расширенной трактовки этого термина возражал Д.Н. Соболев (1924). Анализ процесса развития живой природы методом антиномий показал, что он может быть описан с нескольких противоположных аспектов, и его нельзя обозначить одним словом (Любищев, 1982, с. 132). Сопоставление дарвиновской и хенниговской трактовок процесса развития может быть описано в контексте противопоставления *эволюции* и *эманации* (Поздняков, 1996). Правда, есть определённые трудности с трактовкой термина *эманация*, связанные с переводом этой философемы на язык естественнонаучных понятий. В рассматриваемом примере можно принять следующую версию. Так, с дарвиновской точки зрения природа развивается *эволюционным* способом, заключающемся в увеличении возможностей, потенций, что выражается в повышении ранга групп и увеличении разнообразия в целом. С хенниговской же точки зрения в процессе развития природы происходит уменьшение возможностей, потенций, что выражается в понижении ранга групп и уменьшении их разнообразия. Таким образом, хенниговская трактовка развития природы противоположна дарвиновской. Так как в хенниговской трактовке фокусируется внимание на уменьшении потенций, что выражается в понижении ранга развивающихся групп, то такой взгляд на развитие природы следует обозначить как *эманацию*.

Характерными особенностями хенниговской модели кладогенеза являются: признание узлов (точек ветвления) в качестве *реальных предковых* видов; признание линий между узлами как отражающих цепочки поколений; допущение расщепления предкового

---

[1] Впервые эту идею высказал Дж. Виллис (см. раздел 6.3). Хенниг, скорее всего, не был знаком с его книгой.

вида на два дочерних; привязка кладограммы к геохронологической шкале; признание более позднего появления таксонов низшего ранга.

4.3.4. Структурно-кладистическая модель кладогенеза

Как и в любом новом научном направлении, в кладистике возникло разнообразие мнений, что отражает её развитие. Сначала в кладистике обособились две школы: *филогенетическая* и *структурная* (Beatty, 1982, p. 27). Позже первая школа разделилась на две: *эволюционную* и *экономную* (Павлинов, 1990). По другой версии, предложенной в качестве пародии на научное исследование, в кладистике обособились следующие школы: *структурная*, «*филогенетическая*», *нумерическая* и *ретро-кладистика* (Carpenter, 1987). Недавно предложена классификация систематиков, созданная на основании различий в трактовке ими понятия *гомологии*. С этой точки зрения все систематики были распределены по четырём группам: *структурная кладистика* (отождествляемая авторами с одной из версий типологии и возводимая к идеям Гёте), *градистика*, *нумерическая* и *трансформированная кладистика* (Ebach et al., 2008). Одной из тем споров между сторонниками разных школ является выяснение того, какая из них наиболее полно отражает «программу Хеннига». Но, в принципе, эту тему можно обсудить и с другой точки зрения, а именно, какая школа наиболее полно развивает тенденции, которые были заложены в «программе Хеннига»? Одной из таких тенденций является стремление освободить кладистическую методику от всех моментов, которые невозможно формализовать: скорость, прогрессивность, адаптивность эволюционных изменений и т.д. С этой точки зрения структурная кладистика в наибольшей степени воплощает эту тенденцию.

Становление понятийного аппарата структурной кладистики происходило постепенно, причём некоторые идеи разделяют представители и других школ кладистики. Так, осмысление хенниговских филогенетических идей привело многих систематиков к выводу, что синапоморфная схема, используемая для построения кладограмм, не позволяет отождествить выделяемый комплекс синапоморфий с каким-либо реальным видом, существовавшим в прошлом (Nelson, 1973a, p. 311; Platnick, 1977, p. 440). Вследствие чего узловые точки на кладограмме стали рассматривать лишь как гипо-

тетические (идеальные) конструкции, т.е. было признано, что кладограмма отражает не видообразование, а *кладогенез*: «историческое развитие групп организмов без соотнесения его с пространственно-временными координатами» (Павлинов, 1990, с. 21). При этом не отрицается важность биологической и эволюционной концепций вида; просто в силу используемых в кладистике методов конкретные предковые виды не могут быть привязаны к узлам кладограммы. Если в анализ включают ископаемые таксоны, то их рассматривают не в качестве узловых, а в качестве терминальных групп, как и современные виды.

Дальнейшим идейным развитием хенниговой филогенетики являются представления С. Лёвтрупа (Løvtrup, 1979). С его точки зрения, в основе которой лежит философия Поппера, наблюдать можно только терминальные (конечные) таксоны, относительно которых можно формулировать тестируемые и фальсифицируемые гипотезы. С этой позиции им критикуется эволюционная и биологическая концепции вида. Так, в эволюционной концепции вид противопоставляется остальным таксономическим категориям, что с точки зрения кладистики логически неприемлемо. В прошлое эволюционный вид может быть прослежен, например, от человека почти до прокариот, что порождает неразрешимые ситуации в классификации. Биологическая концепция вида возникла, по мнению Лёвтрупа, как попытка решения некоторых трудностей линнеевской концепции вида, так как фенетическими методами нельзя определить ранг таксона, в том числе, и вида. Биологическая концепция позволяет определить ранг таксонов видовой категории, но не для всех организмов и в ограниченном количестве случаев. В практической работе систематики вынуждены пользоваться линнеевской концепцией со всем её типологическим несовершенством. В операциональном отношении биологическая и эволюционная концепции вида являются ненужным усложнением кладистики. Таким образом, Лёвтруп приходит к выводу, что в кладистике следует использовать концепцию *терминального таксона*, который может и не совпадать с таксоном видового ранга.

Статусом реального объекта в кладистике наделяют *монофилетическую группу* (кладу, ветвь кладограммы), которая концептуально задаётся путём ссылки на всех потомков одного предка. Однако операционально монофилетическая группа задаётся апоморф-

ным состоянием признака. Хотя предполагается, что апоморфия – это «событие в биографии группы» (Расницын, 1992), но так как кладограмма не проецируется на временную или геохронологическую шкалу, то апоморфия – это событие, произошедшее в трансформационной серии, а не во времени или истории группы.

Сторонники структурной кладистики исходят из того, что иерархическая форма классификации прямо определяется структурой связей и наоборот (Nelson, 1973b, p. 355). С этой точки зрения структура связей, отражаемая кладограммой, не может быть методологическим артефактом, следовательно, она должна отражать аспект реального мира (Nelson, 1979, p. 15). Кладограмма представляет собой синапоморфную схему, и выявление синапоморфий не составляет никаких проблем, если имеется релевантная онтогенетическая информация (Nelson, 1978, p. 325). Применительно к нуждам кладистики Г. Нельсон даёт следующую трактовку биогенетического закона: «*данная онтогенетическая признаковая трансформация, наблюдаемая из более общего признака к менее общему признаку, позволяет сделать заключение, что более общий признак есть первичный и менее общий – продвинутый*»[1]. Эту точку зрения поддержал Лёвтруп, показавший, что с хенниговой филогенетикой совместима бэровская концепция биогенетического закона, но не геккелевская (Løvtrup, 1978, p. 352).

Основываясь на этих утверждениях, сторонники других школ кладистики стали обвинять последователей структурной кладистики в том, что они отрицают необходимость принятия эволюционной гипотезы для выявления структуры органического мира. В частности, Н. Плэтник прямо утверждал, что «классификация не основывается на историческом нарративе; скорее, любые исторические нарративы, которые мы можем выбрать в настоящем, основываются, как и классификация, на признаках организмов»[2]. Сторонники необходимости принятия эволюционной основы систематики утверждают, что в онтологическом смысле эволюцион-

[1] «*given an ontogenetic character transformation, from a character observed to be more general to a character observed to be less general, the more general character is primitive and the less general advanced*» (Nelson, 1978, p. 327).

[2] «The classification is not based on a historical narrative; rather, any historical narratives that we may choose to present are based, as is the classification, on the characters of organisms» (Platnick, 1978, p. 366).

ная гипотеза позволяет рассматривать группы особей, объединенные общим происхождением, как *реальности*. При отказе от эволюционной гипотезы в контексте структурной кладистики группы особей должны рассматриваться как наборы синапоморфий, которые в онтологическом смысле должны интерпретироваться как аристотелевские *классы*. Упорядоченная таким образом иерархия групп адекватно должна отображаться диаграммами Венна (Beatty, 1982, p. 29).

Сторонники структурной кладистики эти обвинения парируют тем, что независимо от того, принимаем мы эволюционную гипотезу, например, в форме происхождения от общего предка, или нет, это никак не сказывается на составе и характеристике данных таксонов (Patterson, 1982, p. 286). Теория макроэволюции подкрепляется доводами, предоставляемыми систематикой, включая сравнительную анатомию, палеонтологию, биогеографию, тогда как априорное предположение о происхождении не может дать независимые доводы в пользу конкретной классификации. Таким образом, исходная эволюционная гипотеза не тестируема средствами, независимыми от систематики, следовательно, она может рассматриваться не более чем метафизический принцип (Brower, 2000, p. 151).

Устранение эволюционной гипотезы как основания структуры отношений между таксонами, т.е. связей типа «предок–потомок», и представление этих связей как структуры кладистических отношений (вневременной схемы синапоморфий) (Veragara-Silva, 2009, p. 271) можно рассматривать как возврат к додарвиновским идеям в систематике. С линнеевской точки зрения виды рассматривались как созданные независимо друг от друга, соответственно, между ними невозможны связи типа «предок–потомок». Кладистические отношения также исключают связи такого типа, так что в онтологическом смысле их можно интерпретировать как установление отношений между автономными индивидами, т.е. видовыми таксонами в линнеевском смысле. Метафорически говоря, установление кладистических отношений подразумевает, что два автономных индивида находятся в самых близких взаимных отношениях, если их рассматривать по отношению к третьему индивиду, к которому они находятся в более дальних отношениях. Таким образом, кладистика нацелена на установление такого иерархического порядка в

разнообразии, в основе которого лежит оценка только пространственной близости–дальности таксонов, поскольку временные отношения типа «предок-потомок» между ними не учитываются.

Если филогенетики классического направления не претендовали на изменение принципов иерархической классификации, то кладисты считают, что они не соответствуют современным представлениям о структуре биоразнообразия. В качестве одного из таких несоответствий рассматривается отсутствие ясности связи между названием и таксоном, который оно обозначает, что является одной из причин нестабильности номенклатуры. По кладистическим представлениям вид ассоциируется с популяционными линиями, а высшие таксоны – с кладами (Queiroz, Gauthier, 1994, p. 27). Принятые кодексы зоологической и ботанической номенклатуры являются нормативными документами, не определяющими онтологический статус групп, присвоение названий которым они упорядочивают. Реформаторы предлагают «онтологизировать» эти нормативные документы, т.е. основать номенклатуру на принципе происхождения (Queiroz, 1997, p. 128). Соответственно, свои идеи они суммируют под названием *филогенетическая номенклатура* или *филокод*, которую противопоставляют традиционной номенклатуре. В онтологическом отношении основные предлагаемые нововведения сводятся к следующему: 1) названия должны обозначать клады; 2) названия могут не иметь привязки к рангу; 3) концепция номенклатурного типа отвергается. Основным возражением против принятия филокода является то, что он не в состоянии обеспечить стабильность номенклатуры (Nixon et al., 2003, p. 115), а традиционная номенклатура вполне успешно работает и в кладистике (Benton, 2007, p. 652).

Принятие трактовки развития природы как *эманации* в качестве базового принципа позволяет объяснить основную тенденцию развития кладистики. Так, с этой точки зрения существенны различия между объектами, находящимися на разных уровнях эманации, которые в данном случае можно сопоставить с таксономическими категориями. Из этого утверждения вытекает логичное следствие, что степень дивергенции (разделения, расхождения) между единицами одного уровня (таксонами одной категории), а также различия по продолжительности формирования единиц данного эманационного уровня (скорость анагенеза) несущественны. С этой точ-

ки зрения вполне логично принятие концепции терминального таксона, ранг которого может быть любым (Løvtrup, 1979). Ранг терминального таксона означает фиксацию того уровня, которого он достиг в процессе эманации. Отображение процесса эманации на геохронологическую шкалу, чего придерживался Хенниг, позволяет рассматривать её как реальный процесс, протекающий во времени. В этом случае развитие биоты можно интерпретировать как её дифференциацию на таксоны всё более и более низкого ранга. Тогда логично будет признать виды (и/или подвидовые таксоны) конечными продуктами эманации, которые появляются в самое последнее время и с их появлением эманация завершается и в будущем никаких изменений уже не будет. С этой точки зрения представления структурных кладистов, которые в конечном итоге процесс развития биоты сводят к изменениям в онтогенезе, можно интерпретировать как не привязывающие эманацию к геохронологической шкале.

Характерными особенностями модели кладогенеза в контексте структурной кладистики являются: признание узлов (точек ветвления) в качестве гипотетических конструкций; реальными объектами признаются терминальные таксоны; признание линий между узлами как отражающих отношение близости–дальности между таксонами; отсутствие внешней привязки кладограммы.

В заключение этого раздела следует сказать, что геккелевская модель филогенеза в онтологическом отношении должна рассматриваться в контексте органической мировой гипотезы, поэтому её можно не анализировать. Остальные три модели вписываются в контекст механической мировой гипотезы. Рассматривая их как отражающие этапы формализации исследовательской методологии – достижения строгости как в аналитической методике, так и в проработке онтологических оснований модели, следует подчеркнуть, что в результате по сути произошёл отказ от эволюционной теории как необходимого условия кладистики. Этот факт следует трактовать как неспособность в рамках механической мировой гипотезы, основывающейся на метафоре пространства, адекватно отразить процесс развития (генезиса), который должен основываться на метафоре времени.

Глава 5

Ньютонианское направление в эволюционистике: ортогенез

В естествознании метафора механизма, как некоего устройства, лежит в основе варианта механической картины мира, с позиции которой Вселенная рассматривается как гигантская машина, совершенный механизм. В этом смысле Вселенная чаще всего уподобляется часам. Для обоих случаев характерны две особенности. Во-первых, и в том, и в другом случае движение полностью упорядочено (детерминировано). Во-вторых, порядок обеспечивается небольшим количеством законов. Такая трактовка Вселенной была обоснована Ньютоном.

Итак, с ньютоновской позиции предполагается, что мир должен рассматриваться как механическое (упорядоченное) устройство, функционирование (течение каких-либо процессов или существование каких-либо явлений) которого обусловлено небольшим количеством законов. С этой точки зрения не имеет существенного значения то, посредством чего действуют законы, важно только само наличие законов. Если известны законы функционирования мира, то, зная конкретную ситуацию в настоящем, можно предсказать всё, что произойдет в будущем и что было в прошлом. Вполне очевидно, что точность прогноза ограничена вычислительными возможностями человека, которые в настоящее время могут быть применены к небольшой совокупности конкретных объектов. Классическим примером вселенского механизма может служить Солнечная система, в которой движение планет строго упорядочено (детерминировано) и может быть рассчитано как в будущее, так и в прошлое.

Этот метафорический взгляд на природу привился и в биологии (Поздняков, 2014а). Так, представление о существовании «механизма эволюции» составляет ядро синтетической теории эволюции, доминирующей в настоящее время (Северцов, 2005). Сторонники СТЭ рассматривают её как преемницу дарвинизма именно в

этом отношении: «непреходящая заслуга Ч. Дарвина состоит в том, что он объяснил процесс развития и становления видов, вскрыв *механизм эволюции* (курсив мой – *А. П.*)» (Яблоков, Юсуфов, 2006, с. 18). Именно с этой позиции сторонники СТЭ критикуют другие эволюционные теории, утверждая, что в их основу кладётся неверный «механизм эволюции». В то же время они считают, что в рамках СТЭ созданы правильные представления о «механизме эволюции». Но что же такое «механизм эволюции»? Впрочем, этот вопрос лучше разделить на два: что такое «эволюция»? и что такое её «механизм»? Если в отношении *эволюции* в литературе можно найти достаточно разнообразные общие определения (Солбриг, Солбриг, 1982, с. 21-22; Северцов, 2005, с. 14; Яблоков, Юсуфов, 2006, с. 4), то определение *механизма эволюции* отсутствует вообще, как будто это настолько простое и понятное явление, что достаточно указать отбор и мутации в этом качестве.

Существует группа эволюционных концепций, в которых сделана попытка описать эволюцию биологических объектов по образу механизма как устройства. Для таких концепций имеется три названия. *Ортогенез* (от греческого *ὀρθός* «прямой» и *γένεσις* «развитие, происхождение»), в котором внимание фокусируется на том, что эволюция особей происходит в определённом *направлении*, обусловленном внутренними закономерностями их строения. Эволюционная концепция, в основу которой была бы положена идея, альтернативная ортогенетической, не сформулирована[1]. *Номогенез* (от греческого *νόμος* «закон»), в котором внимание фокусируется на том, что эволюция особей происходит в соответствии с определёнными внутренними *закономерностями*. Эволюционные концепции, отрицающие наличие таких закономерностей, носят название *тихогенетических* (Любищев, 1982). *Автогенез* (от греческого *αὐτός* «сам»), в котором внимание фокусируется на том, что эволюция особей происходит под действием *внутренних* законов (факторов, причин). Эволюционные концепции, основанные на действии внешних факторов, носят название *эктогенетических*.

---

[1] Вильгельм Гааке предложил для идеи, альтернативной концепции ортогенеза, термин *Amphigenesis* (Haacke, 1893, S. 32), однако эта идея не вылилась в какую-либо концепцию, да и сам термин больше нигде не упоминался (Попов, 2005).

Совершенно необходимо указать на отличия биологической механической картины мира от классической физической. В последней законы обуславливают движение неизменных физических тел в пространстве. Можно сказать, что в физическом мире действуют законы пространства. Биологические тела – это изменяющиеся объекты, соответственно, законы биологического мира должны обуславливать изменение самих тел. Неизбежно такие законы должны иметь внутренний характер по отношению к телам, так как внешние законы по сути – это законы пространства. Перечисленные три варианта названий эволюционных концепций обозначают одно и то же, т.е. что эволюция особей происходит в определённом направлении, обусловленном внутренними закономерностями их строения. Только они акцентируют внимание на разных моментах этой триады: *законах* (номогенез), их *внутреннем* характере (автогенез) и *направленном* (детерминированном, упорядоченном) проявлении эволюции (ортогенез).

Итак, с ортогенетических позиций биологические законы должны описывать направленные изменения организации особей. Философской основой данных представлений является *принцип непрерывности* Лейбница: природа не делает скачков. Доэволюционное воплощение этого принципа в естествознании представляла «лестница существ» Бонне, в которую было включено все существующее: от атомов до ангелов. Между объектами, расположенными на смежных «ступенях» лестницы, постулировался постепенный переход (градация). Таким образом, лестница существ представляет собой единую непрерывную цепь без скачков и перерывов. Однако эта лестница понималась статически, т.е. считалось, что положение объекта жёстко привязано к определённой ступени и переход на другую ступень для него невозможен.

Эволюционный (динамический) смысл градации придал Ламарк, считавший, что она является результатом действия закона природы. Так как правильная и постепенная градация должна происходить только в постоянных однородных условиях среды, то в силу неоднородности условий *усложнение организации* (composition de l'organisation) подвергается различным отклонениям (Ламарк, 1955). Позже он конкретизировал своё представление о причинах эволюции: «все зиждется здесь на двух существенных основах, определяющих наблюдаемые факты и истинные принципы

зоологии, а именно: 1. На *силе жизни*, результатом которой является упомянутое нарастающее усложнение организации. 2. На *изменяющей причине*, следствием которой являются разрывы и разнообразные неправильные отклонения в результатах проявления силы жизни» (Ламарк, 1959, с. 131-132). Таким образом, согласно представлениям Ламарка, усложнение организации обусловлено силой жизни, т.е. именно *сила жизни* является первопричиной и законом изменения организмов.

Дальнейшему развитию представлений в ортогенетическом направлении дала толчок публикация «Происхождения видов» Дарвина. В значительной степени новые разработки можно рассматривать как негативную реакцию на дарвиновскую версию теории эволюции. Причём до сих пор альтернативные концепции, в том числе и ортогенетические, можно сказать, уже традиционно анализируют эволюционные проблемы в контексте противопоставления с дарвинизмом, что накладывает определённый отпечаток на их решение. В частности, некоторые учёные второй половины XIX в. утверждали, что законы природы приводят не к постепенному, а к резкому изменению строения.

Так, дарвиновской теории, основанной на идее отбора полезных свойств, А. Кёлликер противопоставил свою *теорию гетерогенного размножения* (позже была им названа как «теория развития под влиянием внутренних причин»), с позиции которой «под влиянием общих законов природы, животные из произведённых ими яиц развивали новые существа, непохожие на их самих...» (Кёлликер, 1864, с. 942). Причём, с его точки зрения, новые организмы будут иметь более совершенное строение, так как «все существа организованного мира произошли *под влиянием великого плана развития*, который направляет низшие формы к дальнейшим усовершенствованиям» (Кёлликер, 1864, с. 945). В целом, Кёлликер не считал, что скачкообразность превращений является единственным способом изменения. По его мнению, преобразование строения может иметь и постепенный характер. Постулированный закон развития не рассматривался Кёлликером как мистический или идеалистический, а сопоставлялся с законами роста кристаллов и законом гравитации (Kölliker, 1872).

Другие учёные рассматривали дарвиновский естественный отбор как фактор дополнительный принципу, отвечающему за ус-

ложнение организации. Так, К. Негели считал, что дарвиновская теория может объяснить изменение физиологических особенностей особей, но не может объяснить изменение морфологических признаков. Эволюцию последних он объяснял с помощью *теории совершенствования* (Vervollkommnungstheorie), т.е. наличием внутренней тенденции к прогрессу, таким образом, фокусировал внимание на том, что эволюция идет не в любом направлении, а в сторону более сложной организации. Наличие форм, находящихся на разных стадиях развития, Негели, также как и Ламарк, объяснял постоянным зарождением первичных низших организмов (Nägeli, 1865). Позже в книге «Механико-физиологическая теория эволюции» он дал подробное описание процесса совершенствования организации (Nägeli, 1884). Так, по его представлениям, морфологическое строение организма зависит от особого вещества – идиоплазмы, сложность строения которой определяет сложность организации. Изменения идиоплазмы обусловлены действием внутренних *молекулярных сил*, и они отражаются на строении организма. Направление изменений, как считал Негели, обусловлено законом энтропии, т.е. оно имеет автоматический, самопроизвольный характер. Помимо организационного типа совершенствования, есть также приспособительные изменения морфологии, которые обусловлены прямым влиянием внешних условий и не имеют существенного значения для эволюции (Филипченко, 1977).

Эдвард Коп также различал сферы приложения естественного отбора, по его мнению, отвечающего за происхождение видов, и другого принципа, названного им *законом акселерации и ретардации*. Последний принцип, действуя во время закладки зачатка той или иной морфологической структуры в онтогенезе, обуславливает, в конечном счёте, происхождение родов и более высоких таксономических групп (Cope, 1868). Позже он предположил, что акселерацию и ретардацию обуславливает *сила роста* (growth-force), или *батмизм* (bathmism), от разного количества которого в различных частях зародыша зависит его дифференциация. Соответственно, изменение количества силы роста в той или иной части обуславливает преобразование дефинитивной формы (Cope, 1887). Сила роста представляет собой проявление энергии, понимаемой как выражение движения вещества. С этой точки зрения Коп различает два типа энергий: *анагенетический*, обуславливающий прогресс в ор-

ганическом смысле, т.е. увеличение контроля организмов над окружающей средой, и *катагенетический*, обуславливающий возникновение устойчивого равновесия в движении молекул (Cope, 1896). Батмизм он отнес к анагенетическому типу энергий.

Как установил ещё Ламарк, внешние условия оказывают прямое или опосредованное влияние на организмы, поэтому считается, что органическая форма является результатом действия двух факторов: внутреннего и внешнего. Акцент на преобладающее влияние внешних условий был сделан Т. Эймером. В целом, по его мнению, эволюция обусловлена *органическим ростом* (organische Wachsen), который он трактует широко, включая в это понятие онтогенез и филогенез. Остановка филогенетического роста влечет за собой образование видов и подвидов. Такой способ видообразования Эймер назвал *генэпистазом* (Genepistase), т.е. буквально, *остановкой развития*. Также, по его представлению, на рост оказывают влияние различные внешние условия, что позволило некоторым исследователям причислить Эймера к сторонникам эктогенетического направления (Филипченко, 1977; Bowler, 1983). Несмотря на то, что Эймер отвергал наличие внутренних причин типа стремления к совершенствованию, считая их мистическими, и утверждал, что эволюция должна обуславливаться материальными, физическими причинами (Eimer, 1888), но внешние условия могут лишь изменять направление роста, но не могут являться его причиной. Рост сам по себе является внутренней причиной, поэтому нельзя считать Эймера строгим эктогенетиком. Свои идеи он иллюстрировал на примере разнообразия окрасок стенной ящерицы и крыльев разных видов бабочек. Составленные им ряды изменения окраски – от сложных рисунков до однотонных – трактовались как отображение эволюционного процесса (Eimer, 1897).

Также на противопоставлении дарвинизму построил свою теорию эволюции Л.С. Берг. Он считал, что морфофизиологические признаки организмов являются следствием химического строения их белков, причём наследуемость заключается не в передаче каких-либо признаков, а в передаче способности к одинаковому «усвоению и обмену веществ» (Берг, 1922, с. 45). Также Берг считал, что результат эволюции есть среднее от влияния *автономических* причин, коренящихся в химических свойствах белков и не зависящих от внешней среды, и *хорономических* (*географических*) причин, от-

ражающих совокупное влияние внешней обстановки. Автономические причины представляют собой «внутренние, конституционные, заложенные в химическом строении протоплазмы силы, которые заставляют организм варьировать *в определенном направлении*» (Берг, 1922, с. 75-76). Таким образом, процесс эволюции закономерен, и он представляет собой развертывание уже существующих зачатков. В пользу закономерного характера эволюции Берг приводил многочисленные примеры из сравнительной анатомии, а также из палеонтологии. Он считал, что онтогенез и филогенез совершаются на основе одних и тех же закономерностей, но эволюция признаков идет разными темпами, что производит впечатление, как повторения, так и предварения филогении онтогенезом. По его мнению, такое возможно потому, что особь есть совокупность признаков, эволюционирующих в значительной степени независимо друг от друга. Принятие автономических причин в качестве главного эволюционного фактора приводит Берга к утверждениям, что форма обуславливает функцию, а не наоборот, в противоположность ламаркистским представлениям, а также, что форма обуславливает образ жизни, а не наоборот, в противоположность дарвинистским представлениям. Преимущественно автономические причины влияют на признаки, определяющие план строения данной группы организмов.

По мнению Берга современный органический мир развился из десятков тысяч первичных зачатков преимущественно параллельными линиями, а не монофилетично из одной или нескольких форм, как это принимал Дарвин. Наличие дивергенции также признавалось Бергом, хотя он и не фокусировал на ней внимания. Из его описания действия хорономических причин, которые захватывают громадные массы особей на обширной территории и приводят к возникновению новых видов или форм, можно понять, что эти причины на различных территориях принуждают к изменению формы в разных направлениях, т.е. приводят к дивергенции. Так как такие изменения имеют скачкообразный характер, то именно поэтому возможно разделение осадочных отложений на биостратиграфические подразделения.

Последователем Э. Копа был видный американский палеонтолог Г. Осборн. Он совершенствовал свои эволюционные представления на протяжении почти полувека, поэтому вполне естественно,

что идеи, содержащиеся в его поздних работах, отличаются от таковых в его ранних работах. Ортогенетическое содержание его представлений в непротиворечивой форме можно изложить следующим образом.

В трактовке Осборна особь представляет собой совокупность признаков, каждый из которых эволюционирует независимо от других. Соответственно, основная эволюционная проблематика связана с происхождением *признаков*, а не происхождением *видов* (Osborn, 1915). Все признаки Осборн делит на две группы: *ректиградации* и *аллойометроны*. Ректиградации – это новые признаки, появляющиеся независимо в родственных линиях, т.е. демонстрирующие параллелизм, например, дополнительные бугорки на зубах копытных; аллойометроны представляют собой изменение пропорций уже имеющихся признаков (Osborn, 1925). Обе группы признаков изменяются ортогенетически (Osborn, 1929), т.е. их развитие предопределено внутренней причиной. Позже Осборн обозначил свои представления как *аристогенез*, подчеркнув тем самым признание в них главной эволюционной тенденции к улучшению признаков (Osborn, 1933).

Помимо перечисленных биологов, которые пытались свои представления изложить в форме всесторонне обоснованной эволюционной концепции, многие другие исследователи, особенно работавшие в области палеонтологии (В. Вааген, В. Гааке, М. Неймайр, А. Годри, А.О. Михальский, Л. Додерляйн, О. Иекель, О. Абель, Г. Штейнман, Л. Плате и др.), также описывали направленности и параллелизмы в развитии различных групп организмов. Однако, по сравнению с вышеизложенными представлениями, направленность эволюции данные биологи обосновывали либо непознаваемыми причинами, либо влиянием среды и действием естественного отбора (см. обзоры: Давиташвили, 1948; Завадский, 1973; Филипченко, 1977; Назаров, 1991; Попов, 2005; Levit, Olsson, 2006).

Со второй трети XX в. соединение идей генетики и неодарвинизма начало воплощаться в СТЭ. Ортогенетические идеи стали нереспектабельными, а в Советском Союзе любые представления, в которых содержалась критика дарвинизма, стало невозможно опубликовать по идеологическим причинам. Тем не менее, до конца XX в. проблема направленности эволюции неоднократно обсуждалась в печати, но авторы считали, что это явление вполне объ-

яснимо с дарвинистских позиций (Rensch, 1960; Гиляров, 1970; Мейен, 1975; Шапошников, 1977; Татаринов, 1987; Северцов, 1990).

Следует также заметить, что идея о магистральной направленности эволюции в сторону совершенствования организации была включена в российский вариант СТЭ в форме представлений о существовании *ароморфозов* (*арогенезов*) (Северцов, 1934; Шмальгаузен, 1940).

В конце 80-х гг. XX в. была опубликована книга с критикой дарвинизма и претензией на новое оригинальное решение проблемы эволюции живого (Lima-de-Faria, 1988; Лима-де-Фариа, 1991). В ней на основе хаотично изложенного материала по разным эволюционным проблемам с привлечением данных из других естественных наук утверждалось, что эволюция имеет автономный и направленный характер. В книге нет ни одной ссылки на исследователей, высказавших аналогичные идеи, что, возможно, обусловило крайне низкий уровень теоретической проработки эволюционной проблематики данным автором.

В нашем веке с обстоятельным анализом ортогенетических концепций выступил И.Ю. Попов (2005). Следуя традиционной линии противопоставления ортогенеза и дарвинизма, он считает главными эволюционными проблемами природу изменчивости и роль естественного отбора. Соответственно, Попов утверждает, что важнейшее положение в ортогенезе – это признание *закономерного* и *направленного* характера изменчивости. Однако, если исходить из общих соображений, то можно легко понять, что проблема направленности является второстепенной, так как с точки зрения любой концепции эволюционный процесс хотя бы на коротких временных отрезках характеризуется направленностью. Именно это обстоятельство обуславливает отсутствие представлений, основанных на хаотичности эволюционных изменений. Поэтому определяющим признаком ортогенетических концепций должно быть не то, что в их основе лежит утверждение о направленности эволюции, а то, что эта направленность обусловлена *универсальной причиной*, имеющей *механическую природу*.

С моей точки зрения, из состава ортогенетических концепций следует исключить представления Д.Н. Соболева, Д. Роза, О. Шиндевольфа и многих других мыслителей, рассматривающих эволю-

ционный процесс либо как аналог онтогенеза, либо основывающих его на телеологических принципах. Эти концепции следует рассматривать в рамках не механической, а органической мировой гипотезы (Поздняков, 2012б).

Итак, если принять, что в основе ортогенетических концепций лежит метафора механизма, то по аналогии с ньютоновской картиной мира можно выделить в их составе три основных компонента.

Во-первых, это *морфофизиологическая организация* особей, аналогом которой в физике будет масса или заряд, как основная характеристика объекта, испытывающего действие силы. Если в ранних ортогенетических концепциях внимание фокусировалось на изменении организации особей в целом, то в поздних представлениях (Л.С. Берг, Г. Осборн) акцент ставится на изменении отдельных признаков, что представляется вполне закономерным этапом в совершенствовании данных концепций.

Во-вторых, это *сила*, аналогичная гравитационной или электрической, действующая на всех особей и вызывающая сходные изменения организации в одинаковом направлении. Именно «силовой» способ решения проблемы является отличительной чертой данного концептуального направления в эволюционистике. В этом качестве выступают *сила жизни* (Ж.-Б. Ламарк, В. Вааген, А. Годри), *сила роста* (Э. Коп, Т. Эймер), *молекулярные силы* (К. Негели, Л.С. Берг). Если физические силы обуславливают пространственное перемещение тел, то биологические «силы» обуславливают изменение организации в сторону её усложнения, усовершенствования. Здесь необходимо сделать одно замечание. Так, в физике принято считать, что взаимодействие массивных или заряженных тел обусловлено действием гравитационных или электрических сил. Однако «механизм» этого действия до сих пор непонятен. Предполагалось, что материальным посредником гравитационного взаимодействия должны быть гравитоны, но они так и не были зафиксированы приборами. Считается, что материальным посредником электромагнитного взаимодействия являются виртуальные фотоны. Но они не несут информации, каким зарядом испущены, поэтому неясно, почему обмен одними и теми же виртуальными фотонами в случае разных зарядов приводит к притяжению, а одинаковых – к отталкиванию? Можно констатировать, что в данном случае проявляется неизжитый архаизм картезианской

картины мира, в которой предполагается, что при взаимодействии тел необходим их непосредственный контакт или требуется материальный посредник. Такая ситуация, как правило, интерпретируется как «механизм» процесса. Этот архаизм является тормозом в развитии некоторых направлений не только в биологии, но и в других естественных науках. Если отвергнуть претензии картезианцев на необходимость обоснования «механизма» изменения организации под действием постулируемых сил, то по аналогии с физическими силами (гравитация, электричество) вышеперечисленные биологические «силы» в теоретическом отношении имеют полное право на существование. Их нельзя рассматривать как мистические агенты.

В-третьих, это *внешние условия*, аналогом которых в физике будет расстояние. В отличие от физического расстояния, при увеличении которого уменьшается действие силы, внешние условия различны в разных регионах Земли и на разные организации могут оказывать разнообразное воздействие, но общим эффектом которого является уклонение развития в сторону от пути усложнения.

В пользу ортогенетических идей свидетельствует явление *параллелизма*, широко распространенное и ярко проявляющееся при формировании крупных таксонов, что связано с выработкой новой морфофизиологической организации. Для этого явления, когда несколько групп независимо приобретают те или иные признаки, входящие в синдром нового таксона, пока нет общего названия, а в конкретных случаях название дается по таксону, например, *тетраподизация*, *маммализация*, *артроподизация*, *ангиоспермизация* и др. (Татаринов, 1976; Красилов, 1989; Воробьева, 2008).

Однако объяснение параллелизмов в целом с позиции ортогенетических концепций сталкивается со значительными трудностями. Поскольку постулированные силы должны представлять собой общую причину, постоянно действующую на все организмы, постольку современные организмы должны иметь примерно одинаковый уровень сложности организации. Однако реально существуют организмы разной сложности. Такую ситуацию Ламарк и Негели объясняли непрерывным самозарождением простых организмов, что при современном естественнонаучном комплексе знаний не может быть принято. Берг считал, что современная биота развилась из десятков тысяч исходных зачатков. Это может объяснить нали-

чие множества параллельных линий в развитии, но не может объяснить существование особей с разной сложностью организации.

Современная земная биота (по оценкам 2010 г.) включает около 1.7 млн. описанных видов, что составляет примерно 20% от предполагаемого их количества (Mora et al., 2011). Аналогичные оценки по количеству родов отсутствуют, но их должно быть примерно раз в 10 меньше числа видов, т.е. 170–870 тыс. Если придерживаться ортогенетических представлений, то объяснить развитие такого огромного количества таксонов даже из нескольких десятков тысяч исходных форм и при наличии уклоняющего действия внешних условий крайне трудно без привлечения предположений о наличии каких-то способов «размножения» таксонов.

Вообще-то таксономическая проблематика не анализируется в ортогенетических концепциях, которые ограничены организменным уровнем рассмотрения. Предполагается, что «сила» действует на организацию особей (как считалось в ранних версиях ортогенеза) или на отдельные признаки (в поздних версиях ортогенеза), соответственно, «реальностью» обладают *линии изменения* организации или признаков. Возможность существования таксонов обосновывается лишь в представлениях Эймера, который считал, что они образуются путём *генэпистаза*. Таким образом, получается, что в контексте ортогенетических представлений образование и существование таксонов возможно лишь в условиях, когда не действует сила роста. Соответственно, действие силы препятствует образованию таксонов, т.е. существование таксонов не может быть объяснено в случае постоянно действующей силы.

Следующая серьезная проблема в объяснении эволюции с ортогенетических позиций связана с прогностичностью, точнее, с её отсутствием. Так, для механицизма характерна высокая степень предсказательности, обусловленная применяемым математическим аппаратом. Так как ортогенетические концепции используют аналогичный понятийный аппарат для описания действительности, то вполне естественно ожидать, что они даже без применения количественных оценок, хотя бы с точностью на уровне тенденций должны уметь предсказать характерные черты организации членов филогенетических линий возможных, но пока не обнаруженных в палеонтологической летописи. Открытие нескольких таких предсказанных форм могло бы поднять ортогенез на высокий теоретиче-

ский уровень, однако ничего подобного до сих пор не сделано. Такая ситуация говорит о том, что идея универсальной механической причины вряд ли может быть положена в основу эволюционной теории.

Логико-понятийный аппарат, основанный на метафоре механизма, является самодостаточным и несовместимым с теориями, основанными на других принципах. Поэтому синтез ортогенетических представлений с какими-либо другими взглядами вряд ли возможен. Просто неверный акцент, делаемый сторонниками ортогенеза на направленности эволюции, позволяет сваливать в одну кучу различные концепции, в основе которых лежат несовместимые принципы. Например, механическая причинность несовместима с телеологической в рамках одного логико-понятийного аппарата.

Итак, несмотря на привлекательность «силового» подхода, которая обусловлена простотой используемого описательного аппарата, перспектива развития ортогенетических идей в рамках механицизма весьма проблематична. Биологическое содержание того, что скрывается под понятием «силы» вплоть до настоящего времени нельзя считать установленным. Сведение ее к механической основе в настоящее время вряд ли может быть поддержано.

Однако нельзя не отметить один момент. Так, несомненна связь биологической эволюции со временем. Согласно представлениям Н.А. Козырева время обладает активностью и вносит в систему организованность, т.е. уменьшает ее энтропию. Это организующее начало невелико по сравнению с процессами распада, разрушения, но его возможно накапливать, что «осуществляется в организмах, поскольку вся жизнедеятельность противодействует обычному ходу разрушения систем. Способность организмов сохранять и накапливать это противодействие, вероятно, и определяет великую роль биосферы в жизни Земли» (Козырев, 1991, с. 393). Если предположить, что понятие «сила» в ортогенетических концепциях отражает не механическую причину, а время, то появляется совсем иная перспектива в развитии данного эволюционного направления.

Глава 6

Структура биологического разнообразия

Биологическую систематику следует рассматривать как науку о структуре таксономического разнообразия. В настоящее время в ней доминирует филогенетическое направление, в формализованном кладистическом варианте которого утверждается, что биоразнообразие может быть упорядочено лишь на основе принципа происхождения, принимаемого в форме кладистического отношения. Таким образом, предполагается, что биологическая система может быть выражена только в форме дерева, отражающего родственные (кладистические) отношения между таксонами.

Сильным аргументом в пользу филогенетической системы является то, что система родственных отношений отражает такую структуру биоразнообразия, «механизм» образования которой понятен, т.е. предпочтительность филогенетической системы основана на эволюционной теории, описывающей определённый механизм изменения биоразнообразия. Аргументом против филогенетической системы является то, что она основана на неявном предположении, что совокупность таксонов и их характеристик представляет собой хаотическое состояние, так что упорядочить этот хаос можно лишь выяснив происхождение таксонов. Такое предполагаемое хаотическое состояние разнообразия подразумевает отсутствие естественной упорядоченности[1], т.е. упорядоченности,

[1] В настоящее время под естественной системой, как правило, понимается филогенетическая классификация. Однако раньше филогенетическая систематика, как основанная на родстве, противопоставлялась естественной систематике, как основанной на сходстве (Козо-Полянский, 1922). В контексте настоящей работы естественная и филогенетическая системы противопоставляются на основании различения атрибутивного и предикативного описаний. В первом случае структура биоразнообразия описывается исходя из анализа *свойств*, образующих повторности, т.е. формирующих «внутреннюю» упорядоченность. Во втором случае структура биоразнообразия описывается на основании утверждений, задающих *отношения* (родство) между объектами биоразнообразия, т.е. накладывающих «внешнюю» систему отношений.

обусловленной какими-то характеристиками таксонов. Тем не менее, естественная упорядоченность разнообразия присутствует, как можно понять из многочисленных, удачных в той или иной степени попыток разработки конкретных систем с использованием разнообразных принципов упорядочивания (Cope, 1868; Schimkewitsch, 1906; Соболев, 1914; Догель, 1923; Шимкевич, 1929; Гроссгейм, 1966; Васильева, 1985; Чайковский, 1990; Павлов, 2000; Попов, 2008). Однако в качестве существенного недостатка таких систем указывается то, что по сравнению с филогенетической системой «механизм» образования естественной упорядоченности до сих пор никому не удалось достаточно надежно обосновать.

Следует заметить, что порядок – это многозначное слово, которым, в общем, обозначается правильное устройство, организованное состояние чего-либо, характеризующееся правильным расположением всех частей. Под правильным расположением понимается последовательность частей, причём можно выявить правило или алгоритм, с помощью которого можно описать или построить последовательность. Любая последовательность состоит из повторяющихся частей, которые совершенно необязательно должны быть полностью идентичными. Таким образом, естественную упорядоченность биоразнообразия можно будет установить по наличию повторностей в ее структуре.

Повторности в структуре биоразнообразия описывались неоднократно, причем учёные, их обнаружившие, как правило, делали какие-то предположения в отношении «механизмов», обуславливающих их возникновение. Такие повторности предварительно можно разделить на две группы: повторности, выявленные среди таксонов, и повторности, выявленные среди признаков.

6.1. Периодические системы таксонов

Как считается, описание биоразнообразия приобретает научный характер, начиная с линнеевских работ. Поэтому имеет смысл кратко обсудить представления Линнея о системе, которая, по его мнению, является ариадниной нитью ботаники: «Система сама по себе указывает даже на пропущенные растения: каталожный же список – никогда) (Линней, 1989, с. 93). По его мнению, в основе ботаники лежит «расположение» и «именование», причем второе вытекает из первого, т.е. названия растений не являются просто

именами, аналогичными именам людей, даваемым при крещении. Названия должны отражать существенные признаки растений: «во фрагментах естественного метода названия основаны на случайных [признаках] и являются как бы заменителями, когда же система будет завершена, необходимо, чтобы они все были изменены, исходя из принципа деления [растений этой] будущей системы» (Линней, 1989, с. 175). Расположение (или метод) осуществляется двумя способами: синоптически и систематически. Синопсис представляет собой дихотомическое деление и к этому методу Линней относится отрицательно. Систематический метод возможен в двух вариантах: *математическом*, когда система строится от простого к сложному, и *естественном*, когда особи расположены от сложного к простому. Приводимые им «фрагменты естественного метода» предполагают построение системы, однако в такой системе не было бы группировки в порядки, так как «природа не делает скачков», а надродовые категории использовались Линнеем для облегчения работы с родами: «ибо легче разграничить 10 родов, нежели 100» (Линней, 1989, с. 95). Расположение родов в такой системе не было линейным: «все растения проявляют друг к другу сродство, как земли на географической карте» (Линней, 1989, с. 32).

В основе линнеевских представлений лежат постулаты, в целом характерные для мировоззрения той эпохи: 1) природа не делает скачков, 2) природа не терпит пустоты. Они обуславливают непрерывность классификационного пространства и постепенность переходов в нём. Следствием существовавших тогда представлений об одноактности творения является постоянное (неизменное) количество таксонов. Таким образом, с этой точки зрения Естественная система должна иметь комбинативную форму, причём комбинативный метод на основе анализа внешнего сходства путём перебора позволяет заполнить всё классификационное пространство (Корона, 1987).

Комбинативный тип системы должен задаваться изменчивостью нескольких параметров, которые будут формировать метрику таблицы. В большинстве случаев такие таблицы строятся гораздо проще. В них в строках перечисляются признаки, а в столбцах – подтаксоны, характеризуемые данными признаками. Таким образом, выявляются параллельные ряды таксонов, члены которых характеризуются одинаковым состоянием каких-либо признаков.

Пожалуй, первым биологом, обратившим внимание на наличие параллельных рядов, был Э. Коп, собравший большой материал по параллелизму разных групп позвоночных (Cope, 1868). Он выяснил, что близкие таксоны характеризуются полным параллелизмом, более далёкие – неполным. По его мнению, выявленные ряды представляют собой линии развития, обусловленные двумя законами: законом ретардации и акселерации и законом естественного отбора. Следует отметить, что, по мнению Копа, происхождение родов отличается от происхождения видов, причём можно проследить непрерывную линию видовых признаков и, независимую от неё, непрерывную линию родовых признаков. Соответственно, происхождение видов обусловлено законом естественного отбора, а происхождение родов – законом ретардации и акселерации. Развитие родов Коп рассматривает по аналогии с развитием особи, но с тем отличием, что «в то время как изменение действительно прогрессирует, внешние особенности остаются неизменными, кроме тех пунктов, которые могут быть названы *пунктами выражения*. Когда *пункт выражения* нового родового типа достигнут, то внешние признаки рода во взрослом состоянии выпадают на период воспроизводства, чтобы передать их потомству и их потомкам вплоть до другого *пункта выражения* прогресса, который может быть достигнут. Таким образом, последовательность развития не уничтожает линии, окружающие природные типы так, чтобы наша система оказалась неэффективной для их выражения»[1]. Итак, по мнению Копа, появление новых родов на линиях развития имеет сальтационный характер.

Интересным элементом в представлениях Копа является мнение о появлении в развитии видовых черт ранее родовых и о более быстром изменении родовых признаков по сравнению с видовыми.

---

[1] «Thus while the change is really progressing the external features remain unchanged at other than those points, which may be called *expression points*.

Now the *expression point* of a new generic type is reached when its appearance in the adult falls so far prior to the period of reproduction as to transmit it to the offspring and to their descendants, until another *expression point* of progress be reached.

Thus a developmental succession does not so obliterate the lines drawn around nature's types as to render our system ineffectual as an expression of them» (Cope, 1868, p. 270).

На этом основании он считал, что вид без потери своих видовых черт может переходить в другой род. Это мнение он распространил и на таксоны более высокого ранга: «Веря, что новый род может быть основан переходом некоторого количества видов предыдущего рода в данном отряде без необходимой потери видовых признаков, я думаю, что подотряды и отряды могут быть основаны в результате этого же процесса. Таким образом, *большое число родов, имеющихся в одно и то же время, в прошлой или настоящей геологической истории, перешли в другой подотряд или отряд путём принятия или потери признака или признаков группы, в которую они были перемещены, и это без необходимой потери их родовых признаков*»[1].

Среди высших таксонов Коп отмечает *гомологические* группы, члены которых различаются каким-либо признаком, сохраняя типические черты. Например, среди зверей есть два частично гомологических ряда; это плацентарные и сумчатые. Он ввел термин *гетерология*, который является синонимом аналогии. Гетерология показывает отношения родов разных зоологических регионов, а *миметическая аналогия*, представляющая собой поверхностную имитацию, показывает отношения родов одного региона. В качестве примеров миметической аналогии Коп приводит сходство окраски животных географических регионов и ландшафтных зон. Таким образом, этим словом он обозначил явления, для которых позже Любищев (1982) предложил термин *стиль*.

Оригинальную систему гониатитов разработал Д.Н. Соболев (1914). Исходя из принципа «изучать, значит сравнивать», он считал, что при сравнении предметы необходимо рассматривать с одной и той же точки зрения. Поэтому система должна быть построена по одному плану; существующие же группировки производятся по принципу «в огороде бузина, а в Киеве – дядька». Признаки им делятся на две группы: постоянные (устойчивые) и изменчивые

---

[1] Believing, then, that a new genus has been established by the transition of a number of species of a preceding genus in order, without necessary loss of specific characters, I think the same process may have established the suborders and orders in question. That is, *that a large number of genera have near the same time, in past or present geological history, passed into another suborder or order by the assumption or loss of the character or characters of that to which they were transferred, and without necessary loss of their generic characters*» (Cope, 1868, p. 287).

(градационные). Комбинации постоянных признаков «длина камеры» и «струйка роста» дают четыре группы гониатитов. Для изменчивого признака «расчленение сутуры» вводятся градации и стадии развития, причём со стадии Duplices возможно существование нескольких изомеров, связанных с существованием разных способов удвоения лопастной линии. Помимо усложнения лопастной линии возможно и её упрощение, поэтому в каждой из четырех групп гониатитов встречаются прогрессивные и регрессивные ряды развития. Встречаются также изменения, не комбинирующиеся, а появляющиеся внезапно, например, замена внешнего сифона внутренним. Такие изменения в понимании Соболева являются мутационными. Также он вводит свою номенклатуру, позволяющую по названию определить место рода в системе, например, Ortho-macro-pliomero-ceras – гониатит с большой камерой, прямой струйкой роста, с лопастной линией на стадии Multiplices.

Итак, система гониатитов Соболева соответствует критерию естественной системы в понимании Любищева-Мейена: положение гониатита в системе обусловлено его свойствами, что, в соответствии с линнеевским принципом, закреплено в его названии. Для построения системы использовано всего несколько признаков как устойчивых, так и изменчивых.

По представлению Соболева, устойчивые признаки долго сохраняются неизменными, передаются наследственным путем по законам Менделя, поэтому могут появляться лишь новые комбинации уже существующих признаков. Следствием скрещивания как способа передачи наследственных признаков и образования новых комбинаций является невозможность как монофилии, так и полифилии и, следовательно, благодаря скрещиванию, структура связей между организмами представляет собой *сеть*. Исходя из этого положения, система принципиально не может иметь древовидную форму.

Изменчивые признаки не обнаруживают жёсткой наследственной устойчивости. Такие признаки и их комбинации обладают способностью развития на протяжении ряда поколений в определённом направлении, но нередко происходит смена направления развития на противоположное.

Градационные признаки могут изменяться одинаковым образом в разных группах организмов. Например, закон филогенетиче-

ского роста проявляется в различных группах животных. Возможны два направления развития градационного признака. Первое направление, связанное с дифференцировкой, увеличением сложности организма, трактуется как прогрессивное развитие. Обратное направление, связанное с дедифференцировкой, упрощением организма, рассматривается как регрессивное развитие. Одинаковое направление развития признака в близких линиях отражает закон параллельного развития. Развитие признака с различной скоростью в разных линиях проявляется как филогенетическая гетерохрония. Следствием различных скоростей развития признака являются также переживание и предварение стадий. Таким образом, Соболев, также как Коп, считал, что появление новых таксонов обусловлено изменением скорости развития.

Необходимо также заметить, что Соболев в отношении проблемы реальности видов являлся последователем Ламарка и признавал реальность только особей, поэтому, с его точки зрения, всякая система является искусственной.

Комбинативная система инфузорий семейства Ophryoscolecidae разработана В.А. Догелем (1923). Для каждого из четырёх родов, выделяемых по строению реснитчатого аппарата, им построена двумерная таблица, в которой по строкам задано увеличение количества шипов (от 0 до 6), а по столбцам – увеличение размера тела. В таблицах оказались незаполненные ячейки, что говорит о возможности открытия новых видов. Однако выяснилось, что по указанным параметрам не все виды помещаются в таблицу. Так в роде *Ophryscolex* есть два вида с тремя ярусами шипов, хотя у остальных видов этого рода количество шипов изменяется от 0 до 6. Также выяснилось, что количество шипов представляет собой не постоянный видовой признак, так как имеются виды, у которых этот признак имеет несколько модусов. По мнению Догеля, таблица отражает ограниченную потенцию варьирования формы в пределах данного семейства инфузорий.

Периодическая система пантопод разработана В.М. Шимкевичем (1906, 1929). В качестве главных признаков, на основании которых формы были распределены в роды, он использовал количество члеников первых трех конечностей. Разнообразие существующих форм пантопод можно представить в виде двух- или трехмерной таблицы, в которой по осям показано уменьшение количе-

ства члеников. Для всех форм пантопод им построена двумерная таблица, в основу которой легло уменьшение количества члеников первых двух конечностей. Получилось довольно равномерное заполнение таблицы, лишь небольшая часть ячеек оказалась пустой. По мнению Шимкевича, периодическая система применима к группам, в которых все роды связаны единством происхождения. Так как он считал, что есть два монофилетических ствола пантопод, то, следовательно, для каждого ствола необходимо построить свою отдельную таблицу. Для построения этих таблиц по столбцам задано уменьшение количества члеников первой и третьей конечности, а по строкам – уменьшение количества члеников второй конечности.

В качестве базовой идеи Шимкевич использовал представление, что все формы пантопод произошли путем упрощения от исходной гипотетической формы *Oronymphon*, характеризуемой максимальным количеством члеников всех конечностей. Проанализировав построенную периодическую таблицу пантопод, он пришел к следующим положениям. Во-первых, Шимкевич считал, что генеалогические деревья отражают связи между таксонами очень схематично, так как задают единственный путь перехода от одной формы к другой. Периодическая система пантопод показывает, что переход от одной формы к другой возможен несколькими путями. Во-вторых, в получившейся таблице есть клетки, в которых находятся несколько родов, а также встречаются случаи, когда один род занимает несколько клеток. По его мнению, во многих случаях необходимо роды, находящиеся в одной клетке, объединить в один, а роды, занимающие несколько ячеек, разделить. В-третьих, не исключена возможность существования форм, соответствующих незанятым ячейкам.

Комбинативный метод для построения системы пиреномицетов использован Л.Н. Васильевой (1985). В основе её представлений лежит утверждение, что исходный тип даёт веер форм в результате расхождения по разным признакам. Иными словами, следует говорить о дивергенции признаков, а не форм, поэтому неправомерно противопоставление дивергенции и параллелизма. Ряды форм можно сопоставлять в отношении отдельно взятых признаков. Весь спектр форм упорядочивается в виде многомерной комбинативной решетки. Другое важное утверждение касается корре-

ляции дифференциальных признаков и таксономических рангов. Таксономический статус признака выясняется путём его взвешивания.

По мнению Васильевой, комбинативная решетка – это инструмент, предназначенный только для целей сравнения и предсказания. Достоинством метода является: 1) предсказание форм с определёнными сочетаниями признаков, 2) взвешивание признаков по количеству образуемых ими сочетаний, 3) чёткое выделение таксонов для сравнения при обнаружении новой формы, 4) верное размещение таксонов, переносимых из других групп.

В периодической системе членистых, разработанной В.Я. Павловым (2000), элементами таблицы являются морфофункциональные схемы жизненных форм, отражающие план строения. Строки этой таблицы представляют уровни организации членистых, различающиеся типом пищедобывательного аппарата, столбцы – образ жизни в соотнесении с биотопом. Реальное количество морфофункциональных схем оказалось достаточно большим, которое можно было расположить в трёхмерной таблице. Для наглядности Павлов сократил число морфофункциональных схем и свёл их в двухмерную таблицу. Построенная им система является комбинативно-параметрической и имеет прогностический характер. Так, в процессе работы над системой он сконструировал морфофункциональные типы, которым впоследствии были поставлены в соответствие конкретные таксоны.

На основе анализа системы Павлов пришёл к выводу, что эволюция членистых обусловлена совершенствованием способов питания, повлекшим за собой перестройку пищедобывательных аппаратов, следствием чего было изменение плана строения и переход на новый уровень организации. Также он считает, что «построение периодической системы хотя бы для одного типа указывает на закономерный характер эволюции в целом и возможность построения аналогичных систем для других типов» (Павлов, 2000, с. 176).

Следует заметить, что, несмотря на сокращение количества использованных морфофункциональных схем, в таблице остались незаполненные ячейки. Возможно, очень удачной находкой Павлова является использование в качестве элементов таблицы не таксонов, а морфофункциональных типов. Это новшество снимает проблему, не всегда решаемую в других вариантах периодических сис-

тем, когда один таксон занимает несколько ячеек или одну ячейку занимает несколько таксонов. Однако о перспективности этого нововведения можно будет говорить только тогда, когда будет построена периодическая таблица хотя бы ещё для одного типа.

Обзор различных вариантов периодических систем составлен И.Ю. Поповым (2008). Также он разработал и свой вариант периодической системы органического мира, в которой строки представляют сложность организации, а столбцы – уровень продвинутости, ячейки занимают таксоны ранга класса. В отношении значения периодической системы, он считает, что «вполне вероятно, что таблица имеет свойства фрактала – структуры, части которой подобны целому, потому что архетипы, так же как параллелизмы и ортогенетические ряды, можно выявить на разных уровнях классификации» (Попов, 2008, с. 124). «Механизм» эволюции Попов представляет в следующем виде: воспроизводство живых организмов не является абсолютно точным, поэтому изменения неизбежны на протяжении смены поколений, но направление изменений задаются различными ограничениями. Таким образом, трансформация таксона – это реализация возможностей, заложенных в его архетипе. Собственно говоря, периодические таблицы как раз и помогают выявить эволюционные направления. В отношении построенной им периодической таблицы следует заметить, что строки в ней разной длины.

О повторности в таксономическом разнообразии свидетельствует также отдельные случаи сходства таксонов, среди которых, в первую очередь, следует указать на *мимикрию*. Это явление было открыто Г.У. Бейтсом (Bates, 1862) и интерпретировано с точки зрения дарвинизма (Уоллес, 1878), о чём говорит одно из современных определений: «*мимикрия затрагивает организм* (имитатор), *который моделирует сигнальные свойства второго живого организма* (модель), *которые воспринимаются как сигналы интереса третьего живого организма* (оператор), *так что имитатор выигрывает в приспособленности в результате идентификации его оператором как примера модели*»[1]. Интерес к этому явлению не ослабевает до настоящего времени (Козо-Полянский, 1939;

[1] «*Mimicry involves an organism* (the mimic) *which simulates signal properties of a second living organism* (the model) *which are perceived as signals of interest by a third living organism* (the operator), *such that the mimic gains in fitness as a result of the operator identifying it as example of the model*» (Vane-Wright, 1980, p. 4).

Smith, 1976; Endler, 1981; Joel, 1988; Johnson, 1994; Mallet, Gilbert, 1995; Sherratt, 2008; Gordon et al., 2010). Однако в последнее время не исключается и другой механизм образования сходных форм, связанный с геномными ограничениями в ходе развития (Naisbit et al., 2003; Clark et al., 2008). Мюллеровская мимикрия, в отличие от бейтсовской, относится к организмам, имеющим сходную яркую (предостерегающую) окраску и средства защиты.

К этой же группе явлений следует отнести и наличие *видов-двойников* – видов, особи которых морфологически очень сходны, но различаются кариологически или генетически, так что такие виды оказываются репродуктивно изолированными. Виды-двойники встречаются во многих группах (Ayala, 1965; Traylor, 1979; Малыгин, 1983; Jiggins, Davies, 1998; Glaw, Vences, 2001; Chang, Chen, 2005; Macpherson, Machordom, 2005; Крускоп, 2007), в том числе и имеющих средства защиты (Michener, 1959; Bertsch et al., 2005). В этом случае нельзя провести строгое разграничение между мюллеровской мимикрией и видами-двойниками. В последнее время наряду с термином *виды-двойники* (sibling species) стали употреблять термин *криптические виды* (cryptic species) (Боркин и др., 2001; Fritz et al., 2005; Hafner et al., 2005; Faleh et al., 2010). Признаётся важность этих явлений для решения проблем таксономического разнообразия (Bickford et al., 2007).

Таким образом, можно проследить ряд сходных форм, начиная от криптических видов, практически неразличимых на морфологическом уровне, до бейтсовской мимикрии, происхождение которой объясняется очень сложным механизмом. Следует также заметить, что Н.И. Вавилов (цит. по изд. 1987 г.) интерпретировал явление мимикрии с точки зрения закона гомологических рядов, а Л.С. Берг (цит. по изд. 1977 г.) критиковал дарвиновскую теорию мимикрии с разных сторон. Так, он указывал на примеры, когда модель и имитатор обитают на разных территориях, так что отсутствует основание для возникновения мимикрии. Во многих случаях польза от мимикрии весьма проблематична. Без натяжек с дарвиновских позиций сложно объяснить мимикрию растений.

Итак, сходные формы, демонстрирующие наличие упорядоченности таксономического разнообразия, широко распространены в природе. Упорядоченность проявляется на всех уровнях таксономической иерархии и в диапазоне от отдельных пар сходных видов

до таблиц, включаемых десятки и сотни видов. Анализ периодических таблиц показывает, что они асимметричны, т.е. столбцы или строки в них разной длины, так как остаются незанятые ячейки. Несмотря на оптимистические предположения многих авторов таких систем о том, что пустые ячейки в будущем будут заполнены при открытии таксонов с соответствующими характеристиками, асимметричность периодических таблиц остаётся их характерной особенностью. Причём в данном случае нельзя сослаться на отдаленность родства. Например, два близких рода полевок: *Microtus* и *Arvicola* сильно различаются как по количеству видов, так и по морфологическому разнообразию. Таким образом, асимметричность структуры является характерной чертой таксономического разнообразия.

Среди предполагаемых «механизмов», приводящих к наблюдаемому состоянию биоразнообразия, указывается на естественный отбор (Cope, 1968; Козо-Полянский, 1939; Smith, 1976; Gordon et al., 2010), изменение скорости роста (Cope, 1968; Соболев, 1914), ограниченность изменчивости (Догель, 1923; Naisbit et al., 2003; Попов, 2008; Clark et al., 2008), упрощение строения (Шимкевич, 1929), эволюция биоты путем дифференциации подтаксонов в надтаксоны (Васильева, 1998). Во всех этих версиях невозможно найти какую-то общую основу. По сути, периодические таблицы строятся на принципах, обозначенных Линнеем и задающих возможность комбинативного упорядочения разнообразия. Однако асимметричность таблиц демонстрирует, что комбинативность не может быть единственной основой упорядоченности.

6.2. Гомологические ряды признаков

Эту группу явлений в определённом смысле можно рассматривать как обратную периодическим таблицам. Так, в данном случае ячейки таблицы занимают состояния признаков, а не таксоны. Ряды таксонов характеризуются не сходством подтаксонов, а одинаковым состоянием признаков.

Первым биологом, обратившим внимание на это явление, был Коп, который составил таблицу гомологических состояний кровеносной системы в разных группах позвоночных (Cope, 1868).

В 1920 г. Н.И. Вавилов опубликовал работу «Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости», которую он затем

перерабатывал и переиздавал (см. издание 1987 г.). По его представлениям, совокупность признаков, характеризующих особей данного конкретного вида, можно разделить на две части: *радикал* – комплекс признаков, дифференцирующий один вид от другого, и *варьирующие признаки*, состояния которых одинаковы у близких видов. Такое разделение признаков он выразил следующей формулой: $L_1(a + b + c + d...)$, $L_2(a + b + c + d...)$, в которой L_1 и L_2 обозначают радикалы, а буквы в скобках – варьирующие признаки. Последние могут иметь разные модусы, что можно отразить цифрой при букве, и тогда формула усложняется. В последнем прижизненном издании своей работы (1935 г.) Вавилов гомологическую изменчивость разных видов злаков представил в виде таблицы, в которой приведены как обнаруженные, так и не зафиксированные состояния различных признаков. Закон гомологических рядов сформулирован им в следующей форме: «1. Виды и роды, генетически близкие, характеризуются сходными рядами наследственной изменчивости с такой правильностью, что, зная ряд форм в пределах одного вида, можно предвидеть нахождение параллельных форм у других видов и родов. Чем ближе генетически расположены в общей системе роды и линнеоны, тем полнее сходство в рядах их изменчивости. 2. Целые семейства растений в общем характеризуются определённым циклом изменчивости, проходящей через все роды и виды, составляющие семейство» (Вавилов, 1987, с. 82). Как можно видеть из формулировки закона, полнота рядов изменчивости связывается с генетической близостью таксонов.

Гомологические ряды изменчивости привлекают внимание биологов, однако, как правило, их фиксируют как параллелизмы, или как параллельную изменчивость (Боголюбский, 1928; Кренке, 1933–1935; Котс, 1937; Ангерманн, 1973; Поздняков, 1995; Fain, Houde, 2004; Рожнов, 2006; Васильев, Васильева, 2009). В теоретическом отношении важен закон родственных отклонений, или правило Кренке, которое сформулировано Н.П. Кренке по отношению к феногенетической изменчивости, т.е. изменчивости структур отдельного индивида, которую легко выявить в случае растений как модульных организмов. Это правило вполне можно распространить и на таксоны, и кратко выразить в следующей форме: морфологическая изменчивость данного таксона может включать состояния признаков, не характерных для данного таксона, но харак-

терных для близкого таксона. На этом основании Кренке признавал условность деления признаков на радикал и изменчивую часть, предложенного Вавиловым. Следует также отметить интерпретацию гомологических рядов как проявление природы фрактала (Богатых, 2006).

Сходные ряды признаков выявляются не только на современном материале, но и в филогенетических линиях. Яркий параллелизм в появлении новых признаков проявляется при формировании крупных таксонов, что связано с выработкой новой морфофизиологической организации. Для этого явления, когда несколько групп независимо приобретают те или иные признаки, входящие в синдром нового таксона, пока нет общего названия, а в конкретных случаях название даётся по таксону, например, *тетраподизация* (Воробьева, 2008), *маммализация* (Татаринов, 1976), *артроподизация* (Пономаренко, 2005), *ангиоспермизация* (Красилов, 1989) и др.

В случае позвоночных выявляются достаточно чёткие филогенетические линии, позволяющие говорить о параллельном развитии тех или иных признаков. В отличие от позвоночных, формирование членистоногих происходило несколько иным способом, характерные черты которого можно понять из следующей цитаты: «Проведённый анализ строения древних членистоногих и близких животных показывает, что их ранняя эволюция происходила не в виде филогенетического древа, а в виде газона со множеством параллельных ветвей практически полностью заполняющих пространство логических возможностей. Синдром признаков, характеризующих разные таксоны, не набирается постепенно в ходе эволюции, но создаётся достаточно случайным вырезанием целых областей в многомерном пространстве признаков. Даже в таких важнейших признаках как положение рта, наличие членистости, характер придатков, сходные уровни продвинутости достигаются многократно и независимо. При этом невозможно выделить никаких признаков, которые могли бы выступать в роли "ключевых ароморфозов"» (Пономаренко, 2005, с. 153). Хотя, не следует исключать, что такое впечатление на формирование членистоногих могло сложиться в связи с гораздо меньшей представленностью ископаемых остатков этого таксона по сравнению с позвоночными.

К этой же группе явлений следует отнести итеративную эволюцию, под которой понимают последовательное замещение во време-

ни таксонов, каждый из которых происходит от одного и того же родительского таксона, существующего длительное время (Рауп, Стэнли, 1974). Итеративная эволюция рассматривается в качестве особого случая широко понимаемого явления параллелизма (Раутиан, 1988). В качестве примеров итеративной эволюции приводят филогенезы таких групп, как Anthozoa (Ивановский, 1970), Lamniformes (Гликман, 1980) и некоторых других (см. обзор: Рауп, Стэнли, 1974).

Некоторые примеры параллельного развития признаков (Быкова, 1964; Михайлова, 1982; Елкин, 1983) рассматриваются как свидетельство наличия «колеблющихся тенденций», заключающихся в периодическом изменении модальностей признаков в филогенезе (Иванов, 1998). Это явление достаточно широко распространено, причём оно проявляется у таксонов разных рангов.

Таким образом, в изменчивости разных таксонов обнаруживается сходство по той или иной совокупности признаков. Параллелизм признаков широко распространён, причём он выявлен как среди современных форм, так и во временных последовательностях.

6.3. Гиперболические зависимости в систематике

Материалы, изложенные в предыдущих разделах, говорят о том, что упорядоченности таксономического разнообразия, в том числе и в морфологическом аспекте, присуща асимметричность. Количественные расчеты, проделанные в рамках гипотезы «age and area» (размер ареала увеличивается с возрастом таксона), дали очень интересные результаты (Willis, 1922). Так, несмотря на разную продукционную способность растений и различные механизмы распространения семян и спор, выявленная зависимость между размером ареала и возрастом таксона имеет одну и ту же форму – вогнутой кривой, причём эта зависимость проявляется для таксонов, распространённых в разных регионах. Также вогнутой кривой описывается соотношение частот родов и видов как у растений, так и у животных. Полученный результат привёл Дж. Виллиса к выводу, что вогнутая кривая является универсальным принципом, отражающим количественные соотношения между таксонами и их характеристиками. В дальнейшем исследовании он попытался сделать выбор между двумя возможными механизмами, приводящими к вогнутой кривой: «теорией дифференциации» и теорией естественного отбора. Результатом трех десятков тестов явился вывод,

что вогнутая кривая не может быть объяснена с селекционистской точки зрения (Willis, 1940). В итоге Виллис пришёл к дуалистической модели эволюционного процесса: «эволюция и естественный отбор, вероятно, в высшей степени независимы, и они работают под прямым углом друг к другу»[1], причём «эволюция происходит в направлении, которое можно назвать нисходящим направлением от семейства к разновидности, но не в восходящем, требуемом теорией естественного отбора»[2]. Последнее утверждение Виллиса лежит в основе современной кладистики (см.: Поздняков, 1996).

Вогнутая кривая (гиперболическая зависимость, гиперболическое распределение, ранговое распределение), описывающая соотношение частот родов и видов, рассматривается как базовый принцип таксономии, получивший название правила, или закона Виллиса. Следует также отметить, что аналогичные распределения известны также в других областях биологии (Anderson, 1985; Корона, 1987; Марков, Коротаев, 2008). Объяснения правила Виллиса очень разнообразны (см.: Поздняков, 2005).

Так, А.Э. Филиппов (1984) выводит математическую формулировку правила Виллиса, рассматривая его как описывающее результат дискретности процесса видообразования, определяемого в свою очередь случайностью обнаружения свободных экологических ниш. Следовательно, альтернативная гипотеза должна основываться на непрерывности процесса видообразования, определяемого закономерным обнаружением свободных экологических ниш. Надо сказать, что представление о непрерывности процесса видообразования является преобладающим среди современных биологов, однако оно никак не связывается с процессом закономерного обнаружения свободных экологических ниш.

Используя модель географического видообразования, В.К. Равин и А.В. Рубанович (1982) также выводят математическую формулировку правила Виллиса, хотя они и признают, что математический вывод формулы независим от предположений относительно конкретного механизма видообразования.

---

[1] «Evolution and natural selection are probably to great extent independent, and they work at right angles to one another» (Willis, 1940, p. 191).

[2] «Evolution goes in what one may call the downward direction from family to variety, not in the upward, required by the theory of natural selection» (Willis, 1940, p. 191).

Другие версии объяснения этого правила основываются на предположении, что вогнутая кривая описывает результат наложения двух независимых случайных процессов, в качестве которых предлагаются процессы возникновения видов и возникновения родов (Yule, 1924), эволюции и естественного отбора (Willis, 1940), видообразования и дивергенции признаков (Майр, 1971), сохранения сходства и приспособления к новым условиям (Заренков, 1988). В более сложной модели ранговое распределение объёмов ныне существующих родов выводится на основе наложения процессов, когда видообразование и вымирание происходят случайно и независимо, а новые роды формируются путём случайного дробления вымирающих родов (Reed, Hughes, 2002). При этом большое значение придаётся наличию положительной обратной связи, когда при одинаковой вероятности появления нового вида, большие роды имеют больше шансов увеличить свой объём по сравнению с небольшими.

Из предположения Э. Майра о независимости процессов видообразования и дивергенции признаков вытекает следствие, что распределение признаков, с помощью которых дифференцируются виды, должно иметь случайный характер. Так как количество видов характеризует объём рода и, следовательно, данное распределение отражает именно распределение родов по их объёму, то при переводе эволюционной терминологии (видообразование, дивергенция) на язык таксономии можно говорить об отсутствии корреляции между объёмом родов и признаками, с помощью которых характеризуются роды. В таком случае альтернативной гипотезой будет наличие корреляции между объёмом и характеристикой родов.

Такая альтернативная гипотеза была сформулирована А.В. Свиридовым, который, тем не менее, предположил вероятностный характер распределения родовых признаков, дифференцирующих рода друг от друга. Основываясь на анализе определительных ключей, он пришел к мнению, что правило Виллиса связано с законом гомологических рядов Вавилова, так как «гомологическая изменчивость в стволах пропорциональна расстоянию между ними», что определяется вероятностью «возникновения одних и тех же изменений признаков в различных стволах в зависимости от расстояния между ними» (Свиридов, 1994, с. 170-171). Эта точка зрения, в конечном счёте, постулирует связь между объёмом родов и диффе-

ренциальными признаками и является альтернативой объяснению Майра (1971).

Определительные ключи рассматриваются в качестве средства таксономического анализа (Майр, 1971). Учитывая, что Свиридов (1994) рассматривает правило Виллиса в связи с диагностическими ключами, то для проверки наличия такой связи был проанализирован характер распределения признаков в них (Поздняков, 2005).

Основой для анализа послужили ключи, составленные для различных групп организмов и включавшие не менее пятидесяти таксонов. Так как в корректно составленном ключе тезы и антитезы должны быть симметричными, т.е. в них должны приводиться одинаковые признаки, но с различными модальностями в тезе и антитезе, то при подсчёте признаков учитывались только тезы. В случае, когда в ключе встречались несимметричные тезы и антитезы (например, когда в тезе приводились 3-4 признака, а в антитезе, как правило, один), и в случае несовпадения признаков в тезе и антитезе учитывались только такие признаки, которые были приведены как в тезе, так и в антитезе. Следует отметить, что отсутствие формализованной номенклатуры признаков иногда приводило к затруднениям в их сопоставлении, поэтому мне представляется, что общее количество признаков (табл. 1, 2) оказалось несколько завышенным.

Анализ даже такого небольшого количества ключей дал, на мой взгляд, очень интересные результаты (табл. 1). Следует прокомментировать некоторые статистические параметры, приведённые в этой таблице. Показатель *F/T* отражает среднее количество дифференциальных признаков, приходящихся на один таксон; его можно рассматривать в определённом смысле как меру морфологического разнообразия таксона (см. ниже). Следует также заметить, что чем меньше показатель *F/T*, т.е. чем меньше разных признаков задействовано для различения таксонов данной группы, то приходится использовать больше комбинаций признаков для этой цели и, следовательно, следует ожидать более яркого проявления закона гомологических рядов. Показатель *S/T* отражает среднее количество дифференциальных признаков (ссылок), с помощью которых проводится различение таксонов. Чем больше величина этого показателя, т.е. чем больше признаков привлечено для различения пары таксонов, то либо таксоны плохо различимы и для повышения точности определения приходится использовать больше

признаков, либо, наоборот, таксоны хорошо дифференцированы по большому комплексу признаков.

Таблица 1. Характеристика определительных ключей родов животных и растений

Параметр	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
T	75	197	96	54	127	141
P	74	196	109	53	155	140
S	113	413	226	177	235	284
F	45	123	74	52	42	86
F/T	0.600	0.624	0.771	0.963	0.331	0.610
S/T	1.507	2.096	2.354	3.278	1.850	2.014
S/P	1.527	2.107	2.073	3.340	1.516	2.029
S/F	2.511	3.358	3.054	3.404	5.595	3.302
$M_{геом}$	1.916	2.111	1.980	2.186	3.082	2.062

Примечание. *T* – количество дискриминируемых таксонов, *P* – количество тез в ключе, *S* – общее количество ссылок на признаки, *F* – общее количество признаков. $M_{геом}$ – среднее геометрическое количество ссылок на признаки. Определительные таблицы родов: 1 – Nematoda (Определитель пресноводных беспозвоночных ..., 1994, с. 87-93); 2 – Curculionidae (Определитель насекомых Европейской части СССР, 1965, с. 486-507); 3 – Syrphidae (Определитель насекомых Дальнего Востока России, 1999, с. 344-359); 4 – Cyprinidae (Веселов, 1977, с. 59-64); 5 – Cruciferae (Флора СССР, 1939, с. 617-629); 6 – Umbelliferae (Флора СССР, 1950, с. 40-57).

Таблица 2. Характеристика ключей для определения семейств насекомых

Параметр	**1**	**2**	**3**	**4**
T	84	114	80	82
P	84	138	121	98
S	204	303	304	206
F	98	167	189	112
F/T	1.167	1.465	2.362	1.366
S/T	2.429	2.658	3.800	2.512
S/P	2.429	2.196	2.512	2.102
S/F	2.082	1.814	1.608	1.839
$M_{геом}$	1.521	1.484	1.333	1.540

Примечание. Обозначение параметров см. табл. 1. Определительные таблицы семейств: 1 – Coleoptera (Определитель насекомых Европейской части СССР, 1965, с. 19-28); 2 – Diptera (Определитель насекомых Европейской части СССР, 1969, с. 36-55); 3 – Hymenoptera (Определитель насекомых Дальнего Востока России, 1995, с. 127-149); 4 – Lepidoptera (Определитель насекомых Дальнего Востока России, 1997, с 238-252).

Распределение признаков по количеству ссылок на них является близким к ранговому, или в логарифмических координатах – близким к линейному (Поздняков, 2005). Полученный результат в первом приближении можно рассматривать как свидетельство в пользу точки зрения Свиридова (1994) о связи правила Виллиса с законом гомологических рядов Вавилова.

Распределение семейств по количеству родов также ближе к ранговому (в логарифмических координатах – линейному), чем к нормальному (Поздняков, 2005). Интересно, если исходить из степени приближения указанных распределений к линейному, то оказывается, что для наземных позвоночных, исключая амфибий, и растений завышено количество семейств, включающих один род, тогда как у амфибий завышено количество семейств, включающих два рода. Хотя вполне может быть, что сравнительно большое количество семейств с двумя родами у последних отражает таксономические реалии этого класса позвоночных.

Анализ ключей для определения семейств (табл. 2) показывает, что в них по сравнению с ключами для определения родов (табл. 1) использовано больше признаков (показатель *F/T* больше единицы, тогда как в случае ключей для определения родов он меньше). Этот результат также можно трактовать в пользу мнения Свиридова как свидетельство того факта, что эффект гомологических рядов на уровне семейств проявляется гораздо слабее, чем на уровне родов.

Однако распределение признаков по количеству ссылок на них в ключах для определения семейств также является близким к ранговому, или в логарифмических координатах – близким к линейному (Поздняков, 2005). Если бы существовала связь между характером распределения дифференциальных признаков и правилом Виллиса через посредство закона гомологических рядов Вавилова, то в этом случае следовало бы ожидать худших результатов, по сравнению с характером распределения признаков в ключах для определения родов. Таким образом, распределение таксонов по их объёму и распределение дифференциальных признаков по частоте их использования в ключе описываются вогнутой кривой и характеризуются самоподобием. Также следует сделать вывод об отсутствии связи между правилом Виллиса и законом гомологических рядов Вавилова в трактовке Свиридова.

Как следует из проанализированного материала (ср. табл. 1 и 2), количество дифференциальных признаков, привлекаемых для различения таксонов низших рангов, меньше по сравнению с таковым, используемых для различения таксонов более высоких рангов. В дополнение к указанному материалу можно добавить то, что количество дифференциальных признаков, привлекаемых для различения отрядов, еще выше. Так, в случае млекопитающих показатель *F/T* равен 2.75 (ключ по: Кузнецов, 1975), 2.88 (ключ по: Бобринский и др., 1965), 2.83 (ключ по: Павлинов и др., 1995), в случае птиц 1.74 (ключ по: Кузнецов, 1974б; 27 отрядов; 47 признаков), 2.44 (ключ по: Иванов, Штегман, 1964; 18 отрядов, 44 признака), в случае рыб 2.4 (ключ по: Кузнецов, 1974а).

Из проанализированного материала следует, что морфоразнообразие таксонов ранга отрядов выше морфоразнообразия таксонов ранга семейств, а морфоразнообразие последних выше морфоразнообразия таксонов ранга родов. На первый взгляд эти различия можно объяснить тем, что таксоны более высоких рангов больше по объёму таксонов более низких рангов, соответственно, они и должны характеризоваться более высоким морфоразнообразием. Однако при сравнении ключей для определения семейств Coleoptera и родов Curculionidae выясняется, что всего использовано 194 признака, из которых общими являются 27 (13.9%), а в случае Diptera и Syrphidae из 232 признаков общими являются только 9 (3.9%). Таким образом, различение таксонов ранга семейств и таксонов ранга родов проводится с использованием разных наборов признаков.

В целом даже этих небольших данных вполне достаточно, чтобы сделать вывод в пользу представлений об ограниченности изменчивости и таксономическом ранжировании дифференциальных признаков (Васильева, 1990, 1998; Любарский, 1996). Так как в современных эволюционных моделях, причисляемых к дарвиновской традиции, отсутствуют формальные запреты на изменение (ограничение) морфоразнообразия в процессе эволюции, то при использовании различного набора признаков при дискриминации таксонов различного ранга следовало бы ожидать примерно одинаковой величины показателя *F/T* на разных таксономических уровнях. Статистические данные же свидетельствуют в пользу как таксономического ранжирования дифференциальных признаков, так и бо-

лее высокого морфоразнообразия таксонов более высоких рангов. Они легко интерпретируются с точки зрения Виллиса, что эволюция происходит в нисходящем направлении – от таксонов более высокого ранга к таксонам более низкого ранга. В морфологическом отношении этот процесс проявляется в раскрытии потенций (увеличении разнообразия) комплексов признаков, различных на разных таксономических уровнях, причём на более низких таксономических уровнях происходит постепенное снижение морфоразнообразия.

Еще один момент. Как уже говорилось выше, показатель *F/T* можно рассматривать в качестве меры морфологического разнообразия. Значения этого показателя в случае ключей для определения отрядов млекопитающих, выполненных разными исследователями и на разном таксономическом объёме, очень близки и сопоставимы с аналогичными показателями для определения отрядов рыб и птиц в случае ключа, выполненного А.И. Ивановым и Б.К. Штегманом. С учётом этих данных сопоставление двух ключей для определения отрядов птиц показывает, что они выполнены на одном и том же таксономическом объёме с использованием приблизительно одинакового количества признаков. Различие в величине показателя *F/T* для этих ключей обусловлено только принятым разным количеством отрядов. На основании вышесказанного можно сделать вывод, что представление Б.А. Кузнецова о количестве отрядов птиц является завышенным по сравнению с точкой зрения А.И. Иванова и Б.К. Штегмана.

Из предлагавшихся объяснений правила Виллиса следует упомянуть, что оно интерпретируется так же, как отражение зависимостей в рамках структур метауровня на природное биологическое разнообразие или как зависимость систематики от содержательных концептуальных моделей, в рамках которых выполняется принцип оптимальности классификаций (Pavlinov et al., 1995), что естественно нисколько не противоречит мнениям, приведенным выше. Альтернативной гипотезой в этом случае будет независимость биологического разнообразия или систематики от концептуальных моделей или структур более высокого уровня.

Наиболее радикальным объяснением правила Виллиса является точка зрения А.И. Кафанова и В.В. Суханова (1981), которые в нём не видят биологического смысла и считают, что объём таксона

определяется соображениями удобства. В своей работе они пытаются обосновать то, что распределение Ципфа отражает плотность распределения случайной величины. Однако точка зрения, что вогнутая кривая отражает плотность распределения случайной величины, может рассматриваться как корректная исключительно с математической позиции, так как при статистических исследованиях *a priori* принимается, что формирование измеряемого параметра (признака) данного объекта статистической совокупности независимо от формирования признака других объектов данной статистической совокупности. Если же, как можно понять из названия статьи данных авторов «О зависимости между числом и объёмом таксонов», речь идет о *зависимости между двумя величинами*, то при случайном характере такой зависимости, т.е. её отсутствии получилось бы облако значений, приблизительно равномерно заполняющее плоскость, образованную данными величинами. Так как выявляется совершенно иная картина, то приходится говорить о наличии *корреляции между этими величинами*. Поэтому поиск интерпретации вогнутой кривой возможен лишь путём сравнения *разных типов зависимости* двух величин. Тут возможны разные варианты, но, на мой взгляд, наиболее перспективным из них является сопоставление вогнутой кривой с колоколообразной кривой.

С математической точки зрения, то, что распределено по нормальному закону, т.е. имеет форму колоколообразной кривой, характеризуется максимальной энтропией или максимальной неупорядоченностью (Чайковский, 2001). Появление асимметрии колоколообразной кривой в этом плане можно интерпретировать как уменьшение энтропии, и, соответственно, увеличение упорядоченности. Тогда, чем больше асимметрия, тем выше степень упорядоченности. Вогнутую кривую можно интерпретировать как экстремальный случай асимметрии колоколообразной кривой, следовательно, совокупность объектов, количественные характеристики которой отражаются вогнутой кривой, обладает высокой степенью упорядоченности. В отношении интерпретации вогнутой кривой имеется и более сильное высказывание: «практической альтернативой асимптотически гиперболическому распределению является не какое-то другое распределение, но хаос» (Мандельброт, 2002, с. 475).

С этой же точки зрения можно интерпретировать и закон Ципфа. Так, если все слова из какого-нибудь словаря расположить тек-

стуально в случайном порядке, то мы получим бессмысленный неструктурированный текст. Структуризация текста заключается в разбиении его на предложения, которые, в свою очередь, имеют определённую синтаксическую структуру. Конструкция предложений вносит повторность в текст, следовательно, его упорядочивает. Таким образом, осмысленность текста возможна лишь на основе его упорядоченности.

Таким образом, если рассматривать гиперболические распределения как альтернативные нормальным, то тогда они характеризуют совокупности, которым в той или иной мере присуща упорядоченность. С этой точки зрения биологическое разнообразие, характеризующееся как раз гиперболическим распределением по различным параметрам, является упорядоченным. Следует особенно отметить, что гиперболические распределения отражают наличие упорядоченности биоразнообразия в соответствии с величиной какого-либо параметра. Очевидно, что эти параметры (объём таксона или частоты модальностей дифференциальных признаков) являются только маркерами наличия порядка. Если рассматривать жизнь как процесс, в ходе которого энтропия уменьшается и, следовательно, увеличивается упорядоченность, то в таком случае придётся признать, что *упорядоченность изначально присуща живому.* Если это так, то таксономическое разнообразие, являющееся аспектом биологического разнообразия и понимаемое как упорядоченная совокупность таксонов, не может быть обусловлено внешними упорядочивающими факторами.

Тем не менее, большинством исследователей биоразнообразие рассматривается по сути как результат протекания некоторых процессов. В этом контексте в качестве возможной причины упорядоченности рассматривается лишь наличие памяти о прошлом состоянии, которое считается характерным, в том числе, и для ветвящихся процессов (Чайковский, 2001). Эту точку зрения пытаются подкрепить и математическими расчётами. В частности, согласно математическим моделям, вогнутая кривая является результатом наложения двух ветвящихся процессов (Yule, 1924; Reed, Hughes, 2002).

Принимая во внимание тот факт, что размножение особей также является ветвящимся процессом, следует заметить, что таксонообразование оказывается не синхронизированным с этим процес-

сом. Даже, скорее всего, здесь проявляется обратная зависимость (Расницын, 1987). По представлениям некоторых биологов, таксонообразование не является случайным ветвящимся процессом, а оказывается в зависимости от биоценотических факторов, не учитываемых в модели ветвящегося процесса (Красилов, 1969; Жерихин, 1986). С этой точки зрения филогенетическое древо и кладограмма, воспринимаемые в качестве естественной системы (Haeckel, 1866a; Шаталкин, 2012), представляют собой лишь попытки реконструкции хода таксоногенеза, но не попытки выявления структуры биоразнообразия.

Означенную ситуацию можно рассмотреть в контексте проблемы онтологических оснований биологических классификаций. Вполне очевидно, что получаемые систематиками частные классификации будут осмысленными лишь в том случае, если они основываются на предварительно принятой биологически содержательной теории (Павлинов, 2003). Вопрос заключается в следующем – можно ли принять модель ветвящихся процессов в качестве биологически содержательной теории, осмысливающей структуру таксономического разнообразия?

В методике реконструкции ветвящегося процесса (филогенетического древа, кладограммы) существуют допущения, с которыми крайне трудно согласиться. Во-первых, способ появления инноваций, принятый в данном методике (Hennig, 1966), может быть весьма далек от реальности (Шишкин, 1984, 1988; Гродницкий, 2001, 2002). Во-вторых, постулируется отсутствие синхронии между появлением инноваций, по которым восстанавливается таксоногенез, и таксонообразованием (Павлинов, 1990). Как показывает практика, филогенетические реконструкции на низших таксономических уровнях получаются более противоречивыми, чем на высших, хотя, исходя из принимаемых теоретических оснований, должно быть наоборот. Предлагаемое объяснение, что ненадёжность реконструкций на низших таксономических уровнях обусловлена высоким процентом гомоплазий (Шаталкин, 2012), не исключает и другой интерпретации. Как было показано выше, ненадёжность реконструкции филогении низших таксонов связана именно с их меньшим разнообразием по сравнению с высшими таксонами, что выражается в недостатке дифференциальных признаков.

Таким образом, и с методической стороны, и в практическом отношении модель ветвящихся процессов невозможно принять в качестве биологически содержательной теории, осмысливающей структуру таксономического разнообразия. Собственно говоря, как и теория эволюции, не предоставляющая никакой информации для реконструкции кладограмм и принимаемая в качестве метафизического принципа (Brower, 2000), так и модель ветвящихся процессов ничего не даёт для реконструкции структуры таксономического разнообразия. Они принимаются постольку, поскольку существуют в качестве базовых принципов в теории более высокого уровня.

Возвращаясь к правилу Виллиса, можно сказать, что его следует рассматривать как описывающее проявление упорядоченности таксономического разнообразия, полученное с помощью количественных оценок соотношения объёмов надтаксонов и подтаксонов. Вогнутая кривая выявляется также при количественном анализе других сторон таксономического разнообразия, в частности, при оценке встречаемости состояний признаков в разных таксонах (Поздняков, 2005). В случае, когда невозможны количественные оценки, проявление упорядоченности таксономического разнообразия можно выявить путём фиксации повторностей в его структуре, что демонстрируют периодические таблицы таксонов или гомологических рядов признаков.

6.4. Фрактальность биоразнообразия

Итак, одной и той же кривой описывается соотношение объёмов таксонов как одного ранга в разных группах, так и разных рангов в рамках одной группы. Объекты, характеризуемые таким свойством, называются самоподобными. Это свойство присуще не только таксономическому разнообразию (Burlando, 1990; Поздняков, 2005; Гелашвили и др., 2010), но и, в частности, самоподобием характеризуются статистика вымирания (Sole et al., 1997), структура филогенетических деревьев (Nottale et al., 2000), структура экологических сообществ (Gisiger, 2001; Гелашвили и др., 2004, 2007; Азовский и др., 2007), форма морфологических структур (Kaandorp, 1994; Campbell, 1996; Castrejon-Pita et al., 2005).

Самоподобие является одним из основных свойств фракталов. Это означает, что выделенная часть фрактала по каким-то характеристикам подобна целому. Соответственно разные части подобны

друг другу. Представления о фракталах подробно разработаны в математике (Федер, 1991; Пайтген, Рихтер, 1993; Мандельброт, 2002), причём изначально под фракталом подразумевалась *самоподобная геометрическая фигура* (Мандельброт, 2002).

Так как таксономическое разнообразие рассматривается как фрактальный объект (Гелашвили и др., 2010), то возникает вопрос: насколько связаны *самоподобие* и *геометрия*? Можно ли назвать фракталом *самоподобный негеометрический объект*? Ответ, скорее, положительный, так как в литературе (Шредер, 2001; Морозов, 2002) можно встретить примеры самоподобных объектов (музыкальный темперированный строй Баха; колебание биржевого курса; система счисления), которым трудно приписать геометрическую форму. Даже, если связывать термин *фрактал* исключительно с геометрической самоподобной фигурой, то и в этом случае можно найти выход. Например, принять, что класс самоподобных объектов включает подкласс фракталов и подкласс негеометрических самоподобных объектов. На мой взгляд, в данном случае не имеет смысла умножать термины, поэтому, говоря о фрактальности таксономического разнообразия, следует фокусировать внимание на его *самоподобии*, а не на геометрической форме, поскольку нас интересует именно самоподобие таксономического разнообразия. Очевидно, акцент на геометрической форме фракталов делается в силу её наглядности. Таким образом, применение термина *фрактальная геометрия* по отношению к таксономическому разнообразию выходит за пределы первоначальной области его применения, и этот термин приобретает, так сказать, вырожденное значение.

Итак, если рассматривать таксономическое разнообразие как фрактал, то его части подобны целому и друг другу. Это подобие является структурным и выражается в ранговых распределениях таксонов по их объёму, а также в ранговых распределениях дифференциальных признаков по частоте их использования. Последнее распределение можно рассматривать как отражающее интенсиональную характеристику таксона.

В отличие от математических фракталов, которые дробимы до бесконечности, реальные фракталы имеют предел делимости. В этом случае низшей частью таксономического разнообразия как фрактала будет такая часть, которая по структуре будет подобна целому, т.е. в ней будет выдерживаться с экстенсиональной сторо-

ны ранговое распределение таксонов по объёму и с интенсиональной стороны ранговое распределение дифференциальных признаков по частоте их использования. Этой низшей частью не могут быть таксоны видового уровня, так как их невозможно охарактеризовать с интенсиональной стороны ранговым распределением. Также виды являются объектами иной природы по сравнению с надвидовыми таксонами (Поздняков, 2003). Поэтому низшей единицей таксономического разнообразия следует рассматривать таксон родового ранга. Кстати, Майр (1971) также рассматривает роды как самые низшие единицы из всех категорий, устанавливаемых сравнительным методом.

Логически можно предположить наличие двух способов формирования фрактала. Во-первых, путём «умножения» единиц с образованием более крупных подобных частей. Во-вторых, путём дробления целого на последовательно уменьшающиеся подобные части. Скорее всего, оба эти способа осуществляются в природе, но их описание возможно с помощью разных понятийных аппаратов, причём, видимо, дополнительных друг другу. Исторически признание наличия первого способа формирования таксономического разнообразия связывается с «Происхождением видов» Дарвина, в котором высказана идея формирования таксонов более высокого ранга на основе «умножения» видов. Наличие второго способа формирования таксономического разнообразия – путём дробления таксонов на подтаксоны – концептуально было провозглашено Виллисом (Willis, 1940) и независимо от него фактически Хеннигом (Hennig, 1950).

Следующим основным свойством фракталов является их дробная размерность, которая превышает их топологическую размерность. Биологические классификации, которые чаще всего представляют как список таксонов, расположенный в определённом порядке, имеют в этом случае топологическую размерность, равную единице. Одномерную топологию имеют классификации и в случае представления их в виде дендрограмм. Двумерную топологию имеют биологические классификации, выраженные в форме таблицы (Соболев, 1914; Догель, 1923; Шимкевич, 1929; Васильева, 1985).

Очевидно, что список таксонов не является адекватным способом выражения структуры таксономического разнообразия, так как

он в состоянии точно отразить лишь некую линейную последовательность. Так как принципы изображения структуры разнообразия в виде древа от Ламарка до наших дней претерпели существенные трансформации, да и современные представления, надо полагать, не являются окончательными, то неясно, насколько точно дендрограммы отражают реальность. В данном случае речь идет не о степени соответствия гипотетических древес тому, что есть «на самом деле», а о принципах построения дендрограмм. Например, статистические данные, а также основанные на них модели говорят о том, что среднее количество подтаксонов в таксоне примерно равно трём (Пузаченко, Пузаченко, 1996). В соответствии с этими данными при построении дендрограмм необходимо использовать трихотомию, тогда как методы кладистики вменяют строгое применение дихотомии. То же самое относится и к двумерным табличным классификациям. Пока неясно, можно ли фактические данные о трёхчленности таксонов рассматривать в качестве свидетельства трёхмерной топологии таксономического разнообразия? Если это так, то его фрактальная размерность должна заключаться в промежутке от трех до четырех.

6.5. Обоснование структуры биоразнообразия: картезианское и ньютонианское

Работы, посвящённые фрактальности таксономического разнообразия, Д.Б. Гелашвили с соавторами (2010) делят на две группы: *объясняющие* (Пузаченко, Пузаченко, 1996; Павлинов, 1996; Поздняков, 2005) и *обосновывающие* (Burlando, 1990) эту фрактальность. Авторы утверждают, что «строгого обоснования самоподобия эволюционного процесса до сих пор представлено не было. В настоящей работе мы предлагаем два направления, условно названные нами “сэмплинговым” и “топологическим”, которые косвенным образом могут быть использованы для достижения указанной цели. Разнообразие жизни на Земле является продуктом эволюционного процесса, поэтому в особенностях структуры таксономического разнообразия можно видеть отражение реальных свойств эволюции. Есть веские основания ожидать, что таксономическое разнообразие как реплика естественного разнообразия фрактально организованного органического мира, также обладает

фрактальной структурой» (Гелашвили и др., 2010, с. 129). Прежде чем перейти к дальнейшему изложению, необходимо определиться со значением терминов.

Итак, «**объяснение** (в методологии науки) – познавательная процедура, направленная на обогащение и углубление знаний о явлениях реального мира посредством включения этих явлений в структуру определённых связей, отношений и зависимостей, дающей возможность раскрыть существенные черты данного явления» (Швырев, 2010, с. 137), а «**обоснование** – способ убеждения в истинности (правильности) чего-либо, напр. мысли или действия. Это обоснование в широком его значении, оно не связано необходимо с логикой. Обоснованием в этом смысле служат и логическое доказательство, и эксперимент, и обычный опыт <…> доказательство и обоснование соотносятся между собой скорее как логика и ***аргументация*** <…> Обоснованию должна сопутствовать убедительность, а убедительность никогда не бывает абсолютной. Уже Платон отмечает разницу между понятиями "убеждать" с помощью разумного (скажем сегодня – логически верного) довода, обращённого к рассудку, и понятием "внушать" с помощью доводов, обращённых к сердцу, к чувству, к интуиции» (Новосёлов, 2010, с. 126). Из этих определений следует, во-первых, *объяснение* является процедурой, имеющей достаточно строгий и обезличенный характер и относящейся только к знанию, а *обоснование* адресовано читателю или собеседнику, имеет целью его в чём-то убедить, и оно может включать как объяснение, так и другие доводы.

В узком смысле обоснование может рассматриваться как процедура установления связи между *основанием* и *обосновываемым*, в ходе которой для обосновываемого устанавливаются характеристики основания. В нашем случае необходимо привести доводы, что таксономическое разнообразие обладает свойством фракталов, а именно, самоподобием. Для этого достаточно продемонстрировать несколько примеров подобия характеристик разных таксонов, чтобы принять данное утверждение, а именно, о фрактальности таксономического разнообразия. Кстати, такие примеры в цитированных статьях (Пузаченко, Пузаченко, 1996; Поздняков, 2005) имеются, следовательно, их можно отнести к работам, *обосновывающим* фрактальность разнообразия. Однако это обоснование Д.Б. Гелашвили с соавторами почему-то не убеждает.

Возможно, причина в том, что они понимают *обоснование* в смысле *объяснения*?

С этой точки зрения обоснование будет рассматриваться как процедура нахождения места понятия или модели, отражающих или моделирующих какой-либо объект или явление, в структуре некой теории, или выявление принципа, который может рассматриваться в качестве основания, следствием которого будет фиксация данных фактов, или установление отношений с другими понятиями или моделями в рамках научной картины мира нужного нам масштаба. Таким образом, обоснование чего-либо определяется представлением о структуре мира и порядке вещей в нём (Корона, 1987). Возможно, именно этот момент имеют в виду Д.Б. Гелашвили с соавторами (2010), когда говорят о необходимости обоснования фрактальности таксономического разнообразия. Итак, задача обоснования фрактальности таксономического разнообразия заключается в том, чтобы проинтерпретировать её в рамках некой картины мира или теории (метатеории). В нашем случае возможны два основных варианта такой интерпретации.

Первый вариант связан с картезианской картиной мира, в рамках которой считается, что всё пространство заполнено материей, а в основе явлений лежит движение частей материи, которое возможно при контакте или давлении этих частей (тел). Объяснение какого-либо явления заключается в установлении цепочки действующих (движущихся) тел. В широком смысле в рамках картезианской картины мира способ решения проблем заключается в поиске *механизма* или выяснении частных условий, обуславливающих некое положение или обстояние реальности. Надо сказать, что такой подход необходим в некоторых случаях, например, в медицине или психотерапии. Искусство врача или психотерапевта, заключающееся в умении выявить конкретные причины, приведшие к патологии в конкретном случае, является залогом успешного излечения.

Биология с середины XIX века развивается, главным образом, в рамках картезианской картины мира, что накладывает определённый характерный отпечаток на объяснение биологических явлений, т.е. предполагается, что любое биологическое явление должно быть интерпретировано с точки зрения эволюционной теории, под которой понимается дарвинизм и его дериваты. В целом влияние картезианства выражается в поиске и обосновании меха-

низма эволюции, а в частности – в описании конкретных условий, приведших к наблюдаемому состоянию, или построению модели, имитирующей процесс возникновения данного биологического объекта или структуры. Например, в рамках картезианской картины мира обоснование фрактальности таксономического разнообразия заключается в попытках построить математическую модель процесса, результатом которого является совокупность явлений, описываемых вогнутой кривой (Yule, 1924; Равин, Рубанович, 1982; Филиппов, 1984; Notalle et al., 2000; Гелашвили и др., 2010).

Второй вариант обоснования фрактальности таксономического разнообразия связан с ньютоновской картиной мира, в рамках которой акцент ставится на законах, определяющих структуру мира. В этом отношении ньютоновская картина мира противостоит картезианству, причём часто повторяемое ньютоновское «гипотез не измышляю» направлено как раз против требования обязательного включения в теорию модели *механизмов* в картезианском понимании (см. главу 1).

В силу неразвитости по историческим причинам того варианта теоретической биологии, в котором описывалась бы структура мира и порядок вещей в нём, основанный на ньютоновской картине мира, обоснование фрактальности таксономического разнообразия неизбежно приобретает «неубедительный» характер. В общем следует основываться на том, что таксономическое разнообразие упорядочено и организовано в соответствии с принципом самоподобия, который верифицируется разнообразным статистическим материалом. Так, проявление самоподобия фиксируется, в частности, в периодических системах и гомологических рядах. Количественные оценки параметров таксономического разнообразия дают вогнутую кривую. Следовательно, не самоподобие надо выводить из каких-то иных оснований, а, наоборот, наблюдаемые явления надо объяснять исходя из принципа самоподобия. А это можно сделать, имея точную и единую для всех таксонов математическую формулу, описывающая форму вогнутой кривой. Но такая формула может быть выведена лишь дедуктивным способом. Однако в связи как с принципиальным отличием теоретической биологии от теоретической физики (Поздняков, 1994б, 2009), так и неразвитостью теоретической биологии на данном этапе, вывод единой формулы вогнутой кривой вряд ли возможен, скорее, придется ограничиться

спектром значений параметров этой кривой в определённых границах.

Вполне очевидно, что обоснование фрактальности таксономического разнообразия, имеющее убедительность для той или иной группы учёных, возможно в рамках как картезианской, так и ньютоновской картины мира, что определяется философскими предпочтениями представителей данных групп. Но следует заметить, что эти картины мира делают акцент на разных аспектах реальности, поэтому разные варианты обоснования не могут исключать друг друга. Поэтому следует сопоставить эти два подхода к обоснованию фрактальности таксономического разнообразия в плане перспективности, прогностичности получаемых результатов для дальнейшего развития таксономии.

Так, картезианский подход нацелен на интерпретацию биологических явлений с точки зрения эволюционной теории, т.е. на выяснение их происхождения, особенностей, деталей, частностей. Таким образом, данные, полученные в результате анализа конкретного случая, остаются справедливыми лишь для него и не могут быть в строгом смысле распространены на другие случаи. С этой точки зрения параметры вогнутых кривых, полученные для разных таксонов, интерпретируются как индивидуальные характеристики данных таксонов (Burlando, 1990). То есть в рамках картезианского подхода на основании параметров кривой, полученной для одного таксона, мы ничего не можем сказать о параметрах кривой, которая будет вычислена для других таксонов. Эту неопределённость ухудшает наличие существенной субъективной составляющей. Например, в систематике нередка ситуация, когда представления разных учёных о структуре какого-либо таксона значительно различаются. В этом случае мы получим разные кривые для одного таксона, которые будут отражать не его индивидуальную характеристику, а представления о структуре таксона данных систематиков. Поэтому общим недостатком картезианского подхода является уникальный характер получаемых результатов, причём в связи с отсутствием критериев для сравнения данных, эти результаты имеют «личностный» характер. Тупиковость картезианского подхода в отношении успешности развития научной дисциплины, в которой он применяется, демонстрирует история физики, успех которой связан с ньютоновской картиной мира.

Ньютоновский подход нацелен на объяснение частных случаев путём подведения их под общие законы. С этой точки зрения вогнутая кривая с определёнными параметрами может служить критерием естественности структуры таксона, т.е. чем ближе вычисленные параметры кривой для конкретного таксона к предполагаемому идеалу, тем точнее выявлена структура таксона. Соответственно, чем сильнее отличаются параметры вычисленной кривой от идеальных, тем хуже выявлена структура таксона, или разработана его система. Из двух разных представлений о структуре таксона следует выбрать то, которое ближе к предполагаемому идеалу. Если таксономическое разнообразие представляет собой самоподобный объект, то, чем ближе друг к другу распределения параметров таксонов в группе, тем более естественна система данной группы. Таким образом, в рамках ньютоновского подхода сопоставление вычисленных параметров распределения с предполагаемым идеальным распределением позволяет оценить степень близости полученных результатов к данным, предполагаемых теорией, т.е., в отличие от картезианского подхода, имеется возможность сравнения эмпирических данных и теоретической модели. Итак, в рамках ньютоновского подхода, исходя из сравнения параметров, характеризующих структуру таксона, с теоретической моделью можно сделать вывод либо о необходимости проведения дополнительных исследований для уточнения структуры таксона, либо о хорошем соответствии выявленной структуры теоретическим представлениям. С этой же точки зрения параметры распределения можно использовать в качестве критерия оценки полноты представленности таксонов в палеонтологической летописи, по крайней мере, на родовом уровне.

В целом, сопоставление обоснований фрактальности таксономического разнообразия позволяет сделать однозначный выбор в пользу ньютоновского варианта, так как только в нём возможно описание структуры разнообразия с применением общепризнанных критериев научности. Однако перспектива развития исследований в этом направлении видится мне крайне пессимистичной, так как современные биологи не могут мыслить вне рамок картезианской картины мира.

В заключение, мне хотелось бы подчеркнуть основную идею, касающуюся структуры таксономического разнообразия. Таксоно-

мическое разнообразие следует рассматривать как упорядоченный самоподобный объект, для которого вполне можно использовать когда-то употреблявшееся название *Естественная система*. Упорядоченность Естественной системы в логическом и онтологическом отношениях первична, и исследования должны быть нацелены не на выяснение причин упорядоченности и процесса её формирования, а на выявление структуры таксономического разнообразия. Упорядоченность как принцип, лежащий в основе Естественной системы, проявляется в повторностях, фиксируемых в периодических таблицах таксонов и гомологических рядах признаков. Распределение параметров, характеризующих таксоны, описывается вогнутой кривой. Такая кривая, выведенная дедуктивным способом или принятая на конвенциальной основе, может служить критерием естественности структуры таксона.

Заключение

Современная наука развилась на основе особого способа познавательного и практического отношения к миру, возникшего в Западной Европе в Новое время. Этот способ заключается в представлении мира как механизма. До нашего времени механицизм дошёл в двух основных формах: картезианской и ньютоновской. В XIX в. самостоятельное значение в естествознании стало приобретать пифагорейство, возникшее как результат преувеличенного представления о геометрии как языке, на котором следует описывать природу. Таким образом, в естествознании существуют три направления, иногда весьма причудливо взаимодействующие друг с другом.

В настоящее время в физике и космологии процветает пифагорейство. Тем не менее, описание мира только в пифагорейской терминологии чем-то не устраивало и не устраивает учёных, и они пытаются дополнить его картезианским механизмом (Поздняков, 2014). Такое «гибридное» описание хотя и обладает наглядностью, но не убеждает. Так, тяготение и электромагнитное поле пока не получили приемлемого обоснования в контексте картезианского механицизма. Постулированные гравитоны и гравитационные поля так и не были зафиксированы. Тем самым, ньютоновское направление в естествознании до сих не теряет своей актуальности.

В биологии со второй половины XIX в. процветает картезианство. Его успех заключается в том, что разнообразие живых существ невозможно объяснить немногими закономерностями. Даже в небольшой группе сходных видов можно встретить виды, особи которых могут иметь признаки, нехарактерные для данной группы. В контексте картезианства объяснение любого биологического явления включает указания на конкретные внешние условия, предшествующую историю. Иными словами объяснение сводится к гипотезе ad hoc. По современным представлениям понятие естественного отбора есть только обозначение размножения особей.

Критика селекционизма безуспешна. Селекционисты вместо одной гипотезы ad hoc, несостоятельность которой вскрыта, всегда

могут предложить другую гипотезу ad hoc. Логически непротиворечивой селекционистской теории не существует. По сути селекционизм представляет собой «винегрет» из гипотез ad hoc, причём, как правило, появляющиеся новые гипотезы сначала им отвергаются как несовместимые с уже принятыми гипотезами. Это действительно так, потому что появляющиеся новые идеи ни в какой логической связи не находятся со старыми идеями. Однако по мере признания их научным сообществом селекционисты также включают их в свой «винегрет». Таким образом, селекционизм прирастает заимствуемыми идеями и не способен к развитию на собственной понятийной основе.

Вполне успешно селекционизм борется с альтернативными теориями эволюции. Именно *борется* уже на протяжении полутора сотен лет, что следует как из применения специфической лексики («борьба за дарвинизм» и т.д.), так и из использования в научной дискуссии недостойных приёмов. Основным методом селекционистов является перевод дискуссии с оппонентами в рамки картезианской картины мира. Они требуют от сторонников альтернативных теорий эволюции, чтобы те указали «механизм эволюции», в противном случае угрожая признать их теории как «ненаучные». Надо сказать, что оппоненты, чтобы избежать обвинения со стороны селекционистов в «ненаучности», успешно ловятся на эту картезианскую приманку и начинают «измышлять гипотезы» о воображаемых «механизмах» эволюции. В результате получается очень плохой перевод представлений, созданных в контексте совершенно иной парадигмы, на картезианский язык. Естественно селекционисты очень легко разбивают эти построения и, тем самым, «доказывают» их «несостоятельность».

Чтобы построить адекватную теорию живого, надо в первую очередь осознать, что живые объекты – не механизмы. Это прекрасно понимали многие философы и биологи. Картезианство – это совершенно неподходящая основа для теоретической биологии. В качестве такой основы следует рассматривать *органицизм*. Однако не следует пренебрегать и элементами ньютонианства. Во-первых, основания органической концепции должны рассматриваться в качестве исходной гипотезы, не требующей механического обоснования. А это важный методический приём ньютонианства. Эти основания можно подвергнуть только фактической верификации или

фальсификации. Во-вторых, поскольку живые существа в субстратном отношении представляют собой физико-химические тела, подчиняющиеся общим как для живых, так и для неживых объектов физическим и химическим законам, то эти законы следует учитывать при построении органической концепции как фон, на котором выступает своеобразие биологических законов. Основы органицизма начали создавать во времена Кювье, а в настоящее время органические идеи разрабатываются в рамках системной теории, которую, однако, ещё нужно освободить от картезианских элементов.

Ещё один важный момент. Необходимо учитывать, что понятийный аппарат теории формируется с помощью языковых средств, которые несут «внутреннюю» онтологическую нагрузку. Современная наука есть создание англосаксонского духа[1], выраженное с помощью языковых средств, несущих специфическое англосаксонское мировоззрение: «западная культура при помощи языка произвела предварительный анализ реального мира и считает этот анализ окончательным, решительно отказываясь от всяких корректив. Единственный путь к исправлению ошибок этого анализа лежит через все те другие языки, которые в течение целых эпох самостоятельного развития пришли к различным, но одинаково логичным, предварительным выводам» (Уорф, 1960в, с. 197-198). Таким образом, необходим специальный анализ языковых средств, с помощью которых будет строиться логико-понятийный аппарат органической концепции.

Как показывает история биологии, эволюционные теории, альтернативные английскому селекционизму, создавались преимущественно на французском и русском языках. Вполне естественно, что меня в первую очередь интересует возможность создания теоретической биологии именно с помощью средств русского языка и на базе русского мировоззрения. Для этого есть все предпосылки. Так, характерной чертой русской философии является представление о мире как органическом целом – всеединстве, пронизываю-

[1] Таким образом, мировой (общечеловеческой) науки не существует. Составить представление о мировой науке можно только из сравнения с аналогичной областью мыследеятельности внеземных разумных существ, а пока в качестве образца мировой науки нам преподносят англосаксонский национальный провинциальный вариант науки.

щем весь космос. Эта предпосылка лежит в основе эволюционных представлений многих русских учёных, среди которых следует указать такие имена, как К.М. Бэр, Н.Я. Данилевский, Н.Н. Страхов, Д.Н. Соболев, Б.С. Кузин и некоторые другие. «Линия Бэра», противопоставляемая «линии Дарвина», рассматривается как характерная для русской эволюционистики (Бабков, 2000).

Вышесказанное не следует интерпретировать так, что речь идёт о создании национальной русской науки. В настоящее время философы науки и методологи приходят к пониманию, что мир не может быть описан с помощью только одной теории. Допустим, средствами английского языка можно достаточно адекватно описать строение неживой природы, но механический подход непригоден для описания живого мира. Поэтому речь идёт о выборе языковых средств, включая и обусловленное ими мировосприятие, с помощью которых возможно создание адекватной теории живого. Естественно, что такими средствами должен обладать народ, способный создать философию, точнее, способный выразить свой дух, мировоззрение в отвлечённых понятиях, моделях и т.д. Возможно, что органическую теорию живого можно создать и на основе французского мировоззрения, однако такой труд по плечу только носителю французского языка, чувствующего свою национальную душу.

Литература

Абрамов Ю.Ф., Попов П.Л. 2012. О разграничении религиозного и научного стилей мышления // Вестник КрасГПУ. № 2(20). С. 245–250.

Августин. 1998. О граде Божием. Книги I-XIII. СПб.: Алетейя; Киев: УЦИММ-Пресс. 595 с.

Азовский А.И., Бурковский И.В., Колобов М.Ю., Кучерук Н.В., Сабурова М.А., Сапожников Ф.В., Удалов А.А., Чертопруд М.В. 2007. О самоподобном характере пространственной структуры сообществ литорального макро- и микробентоса // Журн. общ. биологии. Т. 68. № 3. С. 180–1194.

Амлинский И.Е. 1955. Жоффруа Сент-Илер и его борьба против Кювье. М.: АН СССР. 424 с.

Ананьева Н.Б., Боркин Л.Я., Даревский И.С., Орлов Н.Л. 1988. Пятиязычный словарь названий животных. Амфибии и рептилии. М.: Рус. яз. 560 с.

Анастасов В., Дейкова Х., Димитрова-Тодорова Л., Дукова У., Михайлова Д., Начева М., Рачева М., Риков Г., Селимски Л. Тодорова Т. 2002. Български етимологичен речник. Т. 6. София: «Проф. Марин Дринов». 886 с.

Ангерманн Р. 1973. Гомологическая изменчивость коренных зубов у полевок (Microtinae) // Проблемы эволюции. Т. 3. Новосибирск: Наука. С. 104–118.

Андреев И.Д. 1982. О стиле научного мышления // Философские науки. № 3. С. 45–54.

Андрюхина Л.М. 1978. Стиль мышления и его формы в научном познании // Диалектика, логика и методология науки. Свердловск: УрГУ. С. 67–71.

Андрюхина Л.М. 1984. Стиль мышления в структуре научно-познавательной деятельности // Анализ системы научного познания. Свердловск: УрГУ. С. 64–69.

Андрюхина Л.М. 1992. Стиль науки: культурно-историческая природа. Екатеринбург: УрГУ. 152 с.

Антоновский А.Ю. 2006. О смысле бытия (семиотического объекта) // Эпистемология и философия науки. Т. 8. № 2. С. 83–88.

Аронов Р.А. 1997. Театр абсурда: нужен ли он современной физике? // Вопросы философии. № 12. С. 39–48.

Аронова Е.К. 2002. Карл Поппер, наука «по Попперу» и дискуссии о ламаркизме в биологии // Вопросы истории естествознания и техники. № 4. С. 703–725.

Ахундов М.Д. 1978. Пространство и время в структуре физической теории // Вопросы философии. № 5. С. 153–163.

Ахундов М.Д. 1982. Концепции пространства и времени: истоки, эволюция, перспективы. М.: Наука. 222 с.

Ацюковский В.А. 2001. Физические основы электромагнетизма и электромагнитных явлений (эфиродинамическая интерпретация). М.: URSS. 144 с.

Ацюковский В.А. 2003. Общая эфиродинамика. Моделирование структур вещества и полей на основе представлений о газоподобном эфире. М.: Энергоиздат. 584 с.

Бабков В.В. 2000. Линия Дарвина и линия Бэра в русской теоретической биологии // Современные концепции эволюционной генетики. Новосибирск: ИЦиГ СО РАН. С. 33–59.

Барашенков В.С. 1977. Пространство и время без материи? // Вопросы философии. № 9. С. 77–83.

Бауэр Э.С. 1935. Теоретическая биология. М., Л.: Изд. ВИЭМ. 206 с.

Беклемишев В.Н. 1964. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных. Т. 1. М.: Наука. 432 с.

Беклемишев В.Н. 1994. Методология систематики. М.: KMK Scientific Press Ltd. 250 с.

Бёме Р.Л., Флинт В.Е. 1994. Пятиязычный словарь названий животных. Птицы. М.: Рус. яз., РУССО. 845 с.

Берг Л.С. 1922. Номогенез, или эволюция на основе закономерностей. Петербург: Госиздат. 306 с.

Берг Л.С. 1948. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Ч. 1. М., Л.: Изд-во АН СССР. 466 с.

Берг Л.С. 1977. Труды по теории эволюции. Л.: Наука. 387 с.

Берг Р.Л. 1993. Из воспоминаний генетика // Вопросы философии. № 7. С. 93–124.

Беркли Дж. 1978. Сочинения. М.: Мысль. 556 с.

Бернал Дж. 1956. Наука в истории общества. М.: Иностранная литература. 735 с.

Берталанфи Л. 1969. Общая теория систем – критический обзор // Исследования по общей теории систем. М.: Прогресс. С. 23–82.

Биологический энциклопедический словарь. 1986. М.: Сов. энциклопедия. 831 с.

Блэк М. 1960. Лингвистическая относительность // Новое в лингвистике. Вып. 1. М.: Иностранная литература. С. 199–212.

Бляхер Л.Я. 1959. От «позвоночной теории» черепа к учению о метамерии головы позвоночных // Анналы биологии. Т. 1. М.: МОИП. С. 155–264.

Бобринский Н.А., Кузнецов Б.А., Кузякин А.П. 1965. Определитель млекопитающих СССР. М.: Просвещение. 382 с.

Богатых Б.А. 2006. Фрактальные структуры живого и эволюционный процесс // Журн. общ. биологии. Т. 67. № 4. С. 243–255.

Боголюбский С.Н. 1928. Об аналогичных признаках в черепе собак // Рус. зоол. журн. Т. 8. Вып. 3. С. 7–32.

Большая советская энциклопедия. 1927. Т. 6. М.: Советская энциклопедия. 832 стлб.

Боркин Л.Я., Литвинчук С.Н., Мильто К.Д., Розанов Ю.М., Халтурин М.Д. 2001. Криптическое видообразование у *Pelobates fuscus* (Amphibia, Pelobatidae): цитометрические и биохимические доказательства // ДАН. Т. 376. № 5. С. 707–709.

Борн М. 1963. Физика в жизни моего поколения. М.: Иностранная литература. 535 с.

Брутян Г.А. 1969. О гипотезе Сепира–Уорфа // Вопросы философии. № 1. С. 56–66.

Булгаков С.Н. 1993. Сочинения. Т. 2. М.: Наука. 751 с.

Бунге М. 1970. Пространство и время в современной науке // Вопросы философии. № 7. С. 81–92.

Бураго С.Г. 1997. Тайны межзвездного эфира. М.: МАИ. 104 с.

Бураго С.Г. 2005. Круговорот эфира во Вселенной. М.: КомКнига/URSS. 200 с.

Буркгардт Я. 1906. Культура Италии в эпоху Возрождения. Т. 2. СПб.: Типолитография «Герольд». 404 с.

Быкова Н.К. 1964. О скачках в развитии фораминифер // Вопросы закономерностей и форм развития органического мира. М.: Недра. С. 46–56.

Бэкон Ф. 1977. Сочинения в двух томах. 2-е изд. Т. 1. М.: Мысль. 567 с.

Бэкон Ф. 1978. Сочинения в двух томах. 2-е изд. Т. 2. М.: Мысль. 575 с.

Бэр К.М. 1950 История развития животных. Т. 1. М., Л.: АН СССР. 466 С.
Бэр К.М. 1959. О сродстве животных // Анналы биологии. Т. 1. М.: МОИП. С. 395–405.
Вавилов Н.И. 1987. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Л.: Наука. 256 с.
Васильев А.Г., Васильева И.А. 2009. Гомологическая изменчивость морфологических структур и эпигенетическая дивергенция таксонов: Основы популяционной мерономии. М.: Т-во науч. изд. КМК. 511 с.
Васильева Л.Н. 1985. Комбинативный принцип в систематике пиреномицетов // Комаровские чтения. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. Вып. 32. С. 14–56.
Васильева Л.Н. 1990. Философия систематики // Философские исследования эволюции живой природы и человека. Владивосток: ДВУ. С. 127–161.
Васильева Л.Н. 1998. Иерархическая модель эволюции // Журн. общ. биологии. Т. 59, № 1. С. 5–23.
Васильева Л.Н. 2003. Эссенциализм и типологическое мышление в биологической систематике // Журн. общ. биологии. Т. 64. №. 2. С. 99–111.
Вашкевич Н.Н. 1998. Системные языки мозга. М.: Белые альвы. 399 с.
Вашкевич Н.Н. 2004. За семью печатями. М.: Белые альвы. 224 с.
Вебер М. 1990. Избранные произведения. М.: Прогресс. 808 с.
Вейсман А. 1894. Всемогущество естественного подбора. СПб.: Типо-литография Ю.Я. Римана. С. 3–28.
Вейсман А. 1905. Лекции по эволюционной теории. Ч. 1. М.: Издание М. и С. Сабашниковых. 505 с.
Вендина Т.И. 1998. Русская языковая картина мира сквозь призму словообразования (макрокосм). М.: Индрик. 240 с.
Веселов Е.А. 1977. Определитель пресноводных рыб фауны СССР. М.: Просвещение. 238 с.
Визгин В.П. 1995. Эксперимент и чудо: религиозно-теологический фактор генезиса науки нового времени // Вопросы истории естествознания и техники. № 3. С. 3–20.
Визгин В.П. 1997. Герметизм, эксперимент, чудо: три аспекта генезиса науки нового времени // Философско-религиозные истоки науки. М.: Мартис. С. 88–141.
Виндельбанд В. 1904. Прелюдии: Философские статьи и речи. СПб.: Изд-е Д.Е. Жуковского. 374 с.
Винер Н. 1983. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине. 2-е изд. М.: Наука. 344 с.
Владимиров Ю.С. 2009. Метафизика. М.: БИНОМ. 568 с.
Владимиров Ю.С. 2010а. Пространство–время: явные и скрытые размерности. М.: Книжный дом «Либроком»/URSS. 208 с.
Владимиров Ю.С. 2010б. Между физикой и метафизикой. Кн. 1. Диамату вопреки. М.: Книжный дом «Либроком»/URSS. 280 с.
Воробьева Э.И. 2008. Процессуальный подход к проблеме «тетраподизации» // Палеонтол. журн. № 2. С. 13–26.
Воронцов Н.Н. 1999. Развитие эволюционных идей в биологии. М.: Прогресс-Традиция. 640 с.
Вязовкин В.С. 1985. К проблеме эффективности современного стиля научного мышления // Роль методологии в развитии науки. Новосибирск: Наука. С. 115–124.

Гайденко П.П. 1980. Эволюция понятия науки: Становление и развитие первых научных программ. М.: Наука. 567 с.

Гайденко П.П. 1987. Эволюция понятия науки (XVII–XVIII вв.): Формирование научных программ нового времени. М.: Наука. 447 с.

Гайденко П.П. 1997. Христианство и генезис новоевропейского естествознания // Философско-религиозные истоки науки. М.: Мартис. С. 44–87.

Гайденко П.П. 2009. К проблеме становления новоевропейской науки // Вопросы философии. № 5. С. 80–92.

Гейзенберг В. 1953. Философские проблемы атомной физики. М.: Иностранная литература. 140 с.

Гейзенберг В. 1987. Шаги за горизонт. М.: Прогресс. 368 с.

Гейзенберг В. 1989. Физика и философия. Часть и целое. М.: Наука. 400 с.

Гелашвили Д.Б., Иудин Д.И., Розенберг Г.С., Якимов В.Н. 2007. Степенной характер накопления видового богатства как проявление фрактальной структуры биоценоза // Журн. общ. биологии. Т. 68. № 3. С. 170–179.

Гелашвили Д.Б., Иудин Д.И., Розенберг Г.С., Якимов В.Н., Шурганова Г.В. 2004. Степенной закон и принцип самоподобия в описании видовой структуры сообществ // Поволж. экол. журн. № 3. С. 227–245.

Гелашвили Д.Б., Якимов В.Н., Иудин Д.И., Розенберг Г.С., Солнцев Л.А,, Саксонов С.В., Снегирева М.С. 2010. Фрактальные аспекты таксономического разнообразия // Журн. общ. биологии. Т. 71. № 2. С. 115–130.

Гёте И.-В. 1957. Избранные сочинения по естествознанию. М.; Л.: АН СССР. 553 с.

Гиляров М.С. 1970. Закономерности и направления филогенеза // Журн. общ. биологии. Т. 31. № 2. С. 179–188.

Гликман Л.С. 1980. Эволюция меловых и кайнозойских ламноидных акул. М.: Наука. 248 с.

Гнатик Е.Н. 2005. Философские проблемы евгеники: история и современность // Вопросы философии. № 6. С. 93–106.

Гоббс Т. 2001. Философские основания учения о гражданине. Мн.: Харвест, М.: АСТ. 304 с.

Голубовский М.Д. 2009. Дарвин и Уоллес: драма соавторства и несогласия // Вестник ВОГиС. Т. 13. № 2. С. 321–335.

Гольбах П.А. 1963. Избранные произведения в двух томах. Т. 1. М.: Соцэкгиз. 715 с.

Гофф Ж. 1992. Цивилизация средневекового Запада. М.: Прогресс. 376 с.

Гранович А.И., Островский А.Н., Добровольский А.А. 2010. Морфопроцесс и жизненные циклы организмов // Журн. общ. биологии. Т. 71. № 6. С. 514–522.

Грант В. 1991. Эволюционный процесс: Критический обзор эволюционной теории. М.: Мир. 488 с.

Гродницкий Д.Л. 2001. Эпигенетическая теория эволюции как возможная основа нового эволюционного синтеза // Журн. общ. биологии. Т. 62. № 2. С. 99–109.

Гродницкий Д.Л. 2002. Две теории биологической эволюции. Саратов: Научная книга. 160 с.

Гроссгейм А.А., дополнения *Сахокиа М.Ф.* 1966. Обзор новейших систем цветковых растений. Редакция и послесловие М.Ф. Сахокиа. Тбилиси: Мецниереба. 198 с.

Грюнбаум А. 1969. Философские проблемы пространства и времени. М.: Прогресс. 590 с.

Грязнов А.Ю. 2004. Абсолютное пространство как идея чистого разума // Вопросы философии. № 2. С. 127–147.

Гумбольдт В. 1984. Избранные труды по языкознанию. М.: Прогресс. 398 с.
Гумбольдт В. 1985. Язык и философия культуры. М.: Прогресс. 451 с.
Гумилёв Л.Н. 1990. Этногенез и биосфера Земли. Л.: Гидрометеоиздат. 528 с.
Гуссерль Э. 2004. Кризис европейских наук и трансцендентальная феноменология. СПб.: Владимир Даль. 400 с.
Давиташвили Л.Ш. 1948. История эволюционной палеонтологии от Дарвина до наших дней. М., Л.: АН СССР. 575 с.
Данилевский Н.Я. 1885. Дарвинизм. Критическое исследование. Т. 1. Ч. 1. СПб.: Изд. Комарова. 519 с.
Данилевский Н.Я. 1991. Россия и Европа. Взгляд на культурные и политические отношения славянского мира к германо-романскому. М.: Книга. 574 с.
Дарвин Ч. 1939. Сочинения. Т. 3. М., Л.: АН СССР. 831 с.
Дарвин Ч. 1941. Изменение животных и растений в домашнем состоянии. М., Л.: Сельхозгиз. 619 с.
Дарвин Ч. 1950. Избранные письма. М.: Иностранная литература. 392 с.
Дарвин Ч. 2001. Происхождение видов путем естественного отбора. СПб.: Наука. 568 с.
Дворянкин Ф.А. 1959. Обновляется ли «классическая генетика»? // Вопросы философии. № 10. С. 128–138.
Девис П. 1989. Суперсила. М.: Мир. 272 с.
Декарт Р. 1934. Космогония: Два трактата. М., Л.: Гостехиздат. 326 с.
Декарт Р. 1950. Избранные произведения. М., Л.: Госполитиздат. 712 с.
Декарт Р. 1989. Сочинения в 2 т. Т. 1. М.: Мысль. 654 с.
Джеммер М. 1967. Понятие массы в классической и современной физике. М.: Прогресс. 254 с.
Дмитриев И.С. 1999. Неизвестный Ньютон. Силуэт на фоне эпохи. СПб.: Алетейя. 784 с.
Дмитриевская И.В. 1984. Особенности системного стиля мышления в современном научном познании // Сознание и диалектика познавательной деятельности. Иваново: ИГУ. С. 89–100.
Догель В.А. 1923. Ход развития видов в семействе Ophryoscolecidae // Архив русск. протистолог. об-ва. Т. 2. М.; П. С. 89–104.
Дриш Г. 1915. Витализм. Его история и система. М.: Наука. 279 с.
Дройзен И.Г. 2004. Историка: лекции об энциклопедии и методологии истории. СПб.: Владимир Даль: Фонд «Университет». 584 с.
Дубинин Н.П. 1971. Философские и социологические аспекты генетики человека // Вопросы философии. № 2. С. 55–64.
Дубинин Н.П. 1973. Вечное движение. М.: Политиздат. 447 с.
Евдокимов Е.В. 2003. Эволюция по Спенсеру: развитие иерархии в организации материи путем поэтапной интеграции и последующей дифференциации // Философия науки. № 4 (19). С. 64–83.
Егоров Д.Г. 2006. Если парадигмы несоизмеримы, то почему они всё-таки меняются? // Вопросы философии. № 3. С. 102–110.
Елкин Е.А. 1983. Закономерности эволюции дехенеллид и биохронология силура и девона. М.: Наука. 118 с.
Ельчанинов В.А. 1985. О стиле научного мышления и его роли в историческом познании // Теория и методология формирования сознания. Барнаул: АлГУ. С. 171–179.

Ерунов Б.А. 1982. Научно-техническая революция и современный стиль мышления // Научно-техническая революция и личность. Л.: ЛГУ. С. 20–29.

Етимологічний словник української мови. Т. 3. 1989. К.: Наук. думка. 552 с.

Етимологічний словник української мови. Т. 5. 2006. К.: Наук. думка. 704 с.

Жданов Ю.А. 1993. Во мгле противоречий // Вопросы философии. № 7. С. 65–92.

Железнов И.Г. 2007. Физическая природа гравитации и других взаимодействий. М.: Белые альвы. 208 с.

Жеманов О.Н. 1978. Проблема стиля мышления в социальном познании // Диалектика, логика и методология науки. Свердловск: УрГУ. С. 52–66.

Жерихин В.В. 1986. Биоценотическая регуляция эволюции // Палеонтол. журн. № 1. С. 3–12.

Жоффруа Сент-Илер Э. 1970. Избранные труды. М.: Наука. 706 с.

Завадский К.М. 1968. Вид и видообразование. Л.: Наука. 396 с.

Завадский К.М. 1973. Развитие эволюционной теории после Дарвина (1859–1920 годы). – Л.: Наука. 423 с.

Заказчиков А.И. 2001. Возвращение эфира: Фундаментальные вопросы физики. М.: Компания Спутник+. 228 с.

Заренков Н.А. 1988. Теоретическая биология (Введение). М.: МГУ. 216 с.

Заренков Н.А. 1998. Семиотическая теория биологии: знаки жизни и значение знаков жизни // Теория эволюции: наука или идеология? М., Абакан: МОИП, Центр системных исследований. С. 114–135.

Заренков Н.А. 2001. Опыт построения семиотической теории жизни и биологии // Методология биологии: новые идеи (синергетика, семиотика, коэволюция). М.: URSS. С. 190–209.

Захаров Б.П. 2005. Трансформационная типологическая систематика. М.: Т-во науч. изд. КМК. 164 с.

Зуев В.В. 2002. Проблема реальности в биологической таксономии. Новосибирск: НГУ. 191 с.

Зуев В.В. 2007. Принципы теоретического конструирования в биологической таксономии // Философия науки. № 3 (34). С. 110–137.

Зуев В.В. 2011а. К вопросу о генезисе научной теории // Вопросы философии. № 1. С. 98–105.

Зуев В.В. 2011б. Особенности развития онтологии биологической таксономии // Философия науки. № 4 (51). С. 80–87.

Зуев В.В., Розова С.С. 2003. Проблема способа бытия таксона в биологической таксономии // Вопросы философии. № 2. С. 90–103.

Иванов А.В. 1998. Периодическое изменение признаков в эволюции некоторых групп организмов. Саратов: СГУ. 76 с.

Иванов А.И., Штегман Б.К. 1964. Краткий определитель птиц СССР. М.; Л.: Наука. 528 с.

Иванов В.И. 1994. Родное и вселенское. М.: Республика. 428 с.

Ивановский А.Б. 1970. Повторная дивергенция у кораллов // ДАН. Т. 192. № 4. С. 896–898.

Ивин А.А. 2011. Классический стиль мышления Нового времени // Философский журнал. № 2(7). С. 24–39.

Каку М. 1999. Введение в теорию суперструн. М.: Мир. 624 с.

Калуца Т. 1979. К проблеме единства физики // Альберт Эйнштейн и теория гравитации. М.: Мир. С. 529–534.

Канаев И.И. 1963. Очерки из истории сравнительной анатомии до Дарвина. Развитие проблемы морфологического типа в зоологии. М., Л.: АН СССР. 299 с.

Канаев И.И. 1966. Жорж Луи Леклер де Бюффон (1707–1788). М.: Наука. 266 с.

Канаев И.И. 1976. Жорж Кювье (1769–1832). Л.: Наука. 212 с.

Кант И. 1964. Сочинения. В 6-и т. Т. 3. М.: Мысль. 799 с.

Кант И. 1966. Сочинения. В 6-и т. Т. 6. М.: Мысль. 743 с.

Касавин И.Т. 2006. Знание и социальность // Эпистемология и философия науки. Т. 8. № 2. С. 89–93.

Катасонов В.Н. 1997. Интеллектуализм и волюнтаризм: религиозно-философский горизонт науки Нового времени // Философско-религиозные истоки науки. М.: Мартис. С. 142–177.

Кафанов А.И., Суханов В.В. 1981. О зависимости между числом и объёмом таксонов // Журн. общ. биологии. Т. 42. № 3. С. 345–350.

Кафиев Ю.Н. 1991. Аномалии и теория струн. Новосибирск: Наука. 245 с.

Кацнельсон З.С. 1963. Клеточная теория в её историческом развитии. Л.: Медгиз. 344 с.

Кедров Б.М. 1955. Об отношении марксизма к дарвинизму в связи с проблемой видообразования // Вопросы философии. № 6. С. 149–166.

Кёлликер А. 1864. Еще сомнения в теории Дарвина (Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie. 1864. XIV). Перевод К. Линдемана // Отечественные записки. № 9–10. С. 933–948.

Кетов С.В. 1990. Введение в квантовую теорию струн и суперструн. Новосибирск: Наука. 366 с.

Киссель М.А. 1997. Христианская метафизика как фактор становления и прогресса науки Нового времени // Философско-религиозные истоки науки. М.: Мартис. С. 265–318.

Китайчик Л.В. 2000. Смена стилей научного мышления как эволюция научного знания // Культурологические исследования в Сибири. № 2. С. 29–37.

Клиффорд В. 1979. Здравый смысл точных наук // Альберт Эйнштейн и теория гравитации. М.: Мир. С. 38–47.

Князева Е.Н. 1991. Синергетический стиль мышления: Историческое место, мировоззрение основания, перспективы // Культура и развитие научного знания. М.: ИФ РАН. С. 36–58.

Кобзарев И.Ю. 1995. Присутствуем ли мы при кризисе базисной программы парадигмы современной теоретической физики? // Философские проблемы физики элементарных частиц (тридцать лет спустя). М.: ИФ РАН. С. 124–128.

Ковалева В.Ю., Поздняков А.А., Ефимов В.М. 2002. Изучение структуры изменчивости морфотипов коренных зубов полевки-экономки (*Microtus oeconomus*) через билатеральную асимметрию их проявления // Зоол. журн. Т. 81. Вып. 1. С. 111–117.

Козаченко Н.П. 2011. Теория всего: некоторые методологические вопросы // Философия науки. № 4(51). С. 31–45.

Козо-Полянский Б.М. 1922. Введение в филогенетическую систематику высших растений. Воронеж: Природа и культура. 167 с.

Козо-Полянский Б.М. 1924. Новый принцип биологии. Очерк теории симбиогенеза. Л., М.: Пучина. 147 с.

Козо-Полянский Б.М. 1939. Проблемы мимикрии в ботанике. Воронеж: ВГУ. 133 с.

Козырев Н.А. 1991. Избранные труды. Л.: ЛГУ. 443 с.

Койре А. 1985. Очерки истории философской мысли. М.: Прогресс. 286 с.

Койре А. 2001. От замкнутого мира к бесконечной вселенной. М.: Логос. 288 с.

Колчинский Э.И. (ред.) 2012. Создатели современного эволюционного синтеза. СПб.: Нестор-История. 996 с.

Коржуев А.В., Хлопенко Н.А., Шевченко Е.В. 2003. Критически-рефлексивный стиль мышления как основа сущностного подхода в научном исследовании // Сибирский медицинский журнал. Т. 36. № 1. С. 98–100.

Корона В.В. 1987. Основы структурного анализа в морфологии растений. Свердловск: УрГУ. 272 с.

Корона В.В. 2002. О сходстве и различиях морфологических концепций Линнея и Гёте // Журн. общ. биологии. Т. 63. № 3. С. 227–235.

Корона В.В., Васильев А.Г. 2000. Строение и изменчивость листьев растений: Основы модульной теории. Екатеринбург: Изд-во «Екатеринбург». 224 с.

Косарева Л.М. 1989. Социокультурный генезис науки Нового времени (Философский аспект проблемы). М.: Наука. 160 с.

Косарева Л.М. 1997. Рождение науки Нового времени из духа культуры. М.: ИП РАН. 360 с.

Костерин О.Е. 2007. Дарвинизм как частный случай «бритвы Оккама» // Философия науки. № 4 (35). С. 73–103.

Костерин О.Э., Колесникова Т.Д. 2009. О чем писал Дарвин? // Вестник ВОГиС. Т. 13. № 2. С. 448–479.

Кострюкова Л.И. 1986. Соотношение стиля и метода в процессе развития научного познания // Средства и факторы развития научного познания. Свердловск: УрГУ. С. 69–75.

Котс А.Ф. 1937. О гомологических рядах в окраске оперения Tetraonidae и Phasianidae // Памяти академика Михаила Александровича Мензбира. М., Л.: АН СССР. С. 211–234.

Кравец А.С. 1981. Стиль научного мышления как понятие и реальный научный феномен // Стиль мышления как выражение единства научного знания. Воронеж: ВГУ. С. 3–36.

Красилов В.А. 1969. Филогения и систематика // Проблемы филогении и систематики. Владивосток: БПФ ДВО. С. 12-30.

Красилов В.А. 1989. Происхождение и ранняя эволюция цветковых растений. М.: Наука. 264 с.

Кренке Н.П. 1933–1935. Феногенетическая изменчивость. М.: Изд. Биол. ин-та им. К.А. Тимирязева. Т. 1. 755 с.

Кривошеев А.А. 2011. Система наименований индоевропейских рек с начальных времен: (к решению индоевропейской проблемы). Ростов-на-Дону: Ростиздат. 382 с.

Крускоп С.В. 2007. К распространению нетопырей комплекса *Pipistrellus pipistrellus/pygmaeus* (Chiroptera, Vespertilionidae) в России // Plecotus et al. Т. 10. С. 36–46.

Крымский С.Б. 1973. О стиле мышления современного естествознания // Проблемы философии и методологии современного естествознания. М.: Наука. С. 306–312.

Куайн У.В.О. 1996. Онтологическая относительность // Современная философия науки. М.: Логос. С. 40–61.

Кузнецов Б.А. 1974а. Определитель позвоночных животных фауны СССР. М.: Просвещение. Ч. 1.190 с.

Кузнецов Б.А. 1974б. Определитель позвоночных животных фауны СССР. М.: Просвещение. Ч. 2. 226 с.

Кузнецов Б.А. 1975. Определитель позвоночных животных фауны СССР. М.: Просвещение. Ч. 3. 208 с.

Кузнецов Б.Г. 1961. Эволюция картины мира. М.: Изд-во АН СССР. 352 с.

Кульков Ю.П. 1988. Мировоззрение и естественно-научный стиль мышления // Мировоззренческие и методологические проблемы науки. Новосибирск: НГУ. С. 37–47.

Кун Т. 1977. Структура научных революций. М.: Прогресс. 300 с.

Кювье Ж. 1937. Рассуждение о переворотах на поверхности земного шара. М., Л.: Биомедгиз. 368 с.

Лакатос И. 1978. История науки и её рациональные реконструкции // Структура и развитие науки. М.: Прогресс. С. 203–269.

Ламарк Ж.-Б. 1955. Избранные произведения. Т. 1. М.: АН СССР. 968 с.

Ламарк Ж.-Б. 1959. Избранные произведения. Т. 2. М.: АН СССР. 895 с.

Ламетри Ж.О. 1983. Сочинения. М.: Мысль. 509 с.

Лаплас П.С. 2011. Опыт философии теории вероятностей. М.: Книжный дом «Либроком»/URSS. 208 с.

Лейбниц Г.-В. 1982. Сочинения в четырёх томах. Т. 1. М.: Мысль. 636 с.

Леонтьев К.Н. 1993. Избранное. М.: Рарогъ, Моск. рабочий. 399 с.

Лима-де-Фариа А. 1991. Эволюция без отбора. Автоэволюция формы и функции. М.: Мир. 455 с.

Линней К. 1989. Философия ботаники. М.: Наука. 456 с.

Лисеев И.К. 2001. Новые методологические ориентации в современной философии биологии // Методология биологии: новые идеи (синергетика, семиотика, коэволюция). М.: URSS. С. 21–32.

Локк Дж. 1988. Сочинения. Т. 3. М.: Мысль. 668 с.

Лосев А.Ф. 1982. Эстетика Возрождения. М.: Мысль. 623 с.

Лосев А.Ф. 1997. Хаос и структура. М.: Мысль. 831 с.

Лысенко Т.Д. 1958. За материализм в биологии // Вопросы философии. № 2. С. 102–111.

Любарский Г.Ю. 1996. Архетип, стиль и ранг в биологической систематике. М.: Т-во науч. изд. КМК. 436 с.

Любарский Г.Ю. 2000. Морфология истории: сравнительный метод и историческое развитие. М.: Т-во науч. изд. КМК. 449 с.

Любищев А.А. 1982. Проблемы формы, систематики и эволюции организмов. М.: Наука. 278 с.

Любищев А.А. 1996. Нужна ли философия для науки? // Философия биологии: вчера, сегодня, завтра. М.: ИФ РАН. С. 256–291.

Майкова О.И. 2007. Гуманитарный стиль мышления: недостаток или преимущество при изучении точных наук // Образование и наука. № 5(47). С. 22–33.

Майр Э. 1968. Зоологический вид и эволюция. М.: Мир. 597 с.

Майр Э. 1971. Принципы зоологической систематики. М.: Мир. 454 с.

Майр Э. 1974. Популяции, виды и эволюция. М.: Мир. 460 с.

Маковский М.М. 1999. Историко-этимологический словарь современного английского языка. М.: Диалог. 418 с.

Малиновский П.В. 1986. Проблема стиля научного мышления: научно-аналитический обзор. М.: ИНИОН АН СССР. 59 с.

Малыгин В.М. 1983. Систематика обыкновенных полевок. М.: Наука. 207 с.
Мальтус Т.Р. 1895. Опыт закона о народонаселении. М.: Издание К.Т. Солдатенкова. 249 с.
Мамардашвили М.К. 1990. Сознание как философская проблема // Вопросы философии. № 10. С. 3–18.
Мандельброт Б. 2002. Фрактальная геометрия природы. М.: Ин-т компьютер. исслед. 655 с.
Марков А.В. 1996. Надвидовой таксон как система: модель эволюционного взаимодействия филумов // Современная систематика: методологические аспекты. Сб. тр. Зоол. муз. МГУ. Т. 34. М.: МГУ. С. 213–238.
Марков А.В., Коротаев А.В. 2008. Гиперболический рост разнообразия морской и континентальной биот фанерозоя и эволюция сообществ // Журн. общ. биологии. Т. 69. № 3. С. 175–194.
Марфенин Н.Н. 1999. Концепция модульной организации в развитии // Журн. общ. биологии. Т. 60. № 1. С. 6–17.
Масквелл Дж. 1940. Речи и статьи. М., Л.: Гостехиздат. 227 с.
Масквелл Дж. 1952. Избранные сочинения по теории электромагнитного поля. М.: Гостехиздат. 687 с.
Мейен С.В. 1974. О соотношении номогенетического и тихогенетического аспектов эволюции // Журн. общ. биологии. Т. 35. № 3. С. 353–364.
Мейен С.В. 1975. Проблема направленности эволюции // Итоги науки и техники. Зоология позвоночных. Т. 7. М.: ВИНИТИ. С. 66–117.
Мейен С.В. 1977. Таксономия и мерономия // Вопросы методологии в геологических науках. Киев: Наукова думка. С. 25–33.
Мейен С.В. 1978. Основные аспекты типологии организмов // Журн. общ. биологии. Т. 39. № 4. С. 495–508.
Мейен С.В. 1984. Принципы исторических реконструкций в биологии // Системность и эволюция. М.: Наука. С. 7–32.
Мейен С.В. 1989. Введение в теорию стратиграфии. М.: Наука. 216 с.
Мизнер Ч., Уилер Дж. 1979. Классическая физика как геометрия // Альберт Эйнштейн и теория гравитации. М.: Мир. С. 542–554.
Микешина Л.А. 1977. Детерминация естественнонаучного познания. Л.: ЛГУ. 104 с.
Минковский Г. 1935. Пространство и время // Принцип относительности. ОНТИ. С. 181–213.
Мирзоян Э.Н. 2006. Этюды по истории теоретической биологии. М.: Наука. 371 с.
Миттельштедт П. 2011. Проблема интерпретации в современной физике // Эпистемология и философия науки. Т. 28. № 2. С. 165–176.
Михайлова И.А. 1982. Соотношение онтогенеза и филогенеза на примере меловых аммоноидей // Морфогенез и пути развития ископаемых беспозвоночных. М.: МГУ. С. 125–148.
Молчанов Ю.Б. 1964. Понятие одновременности и его эволюция // Вопросы философии. № 9. С. 54–65.
Монтер У. 2003. Ритуал, миф и магия в Европе раннего Нового времени. М.: Искусство. 288 с.
Мор Г. 1994. Доступное, подлинное и истинное изложение и последовательное изъяснение природы духа // Историко-философский ежегодник. 1992. М.: Наука. С. 286–322.
Морен Э. 2005. Метод. Природа Природы. М.: Прогресс-Традиция. 464 с.

Морозов А.Д. 2002. Введение в теорию фракталов. М., Ижевск: Ин-т компьютер. исслед. 160 с.
Назаров А.Г., Цуцкин Е.В. 2008. Карл Максимович Бэр, 1792–1876. М.: Наука. 539 с.
Назаров В.И. 1974. Эволюционная теория во Франции после Дарвина. М.: Наука. 280 с.
Назаров В.И. 1984. Финализм в современном эволюционном учении. М.: Наука. 284 с.
Назаров В.И. 1991. Учение о макроэволюции: На путях к новому синтезу. М.: Наука. 288 с.
Назаров В.И. 2005. Эволюция не по Дарвину: смена эволюционной модели. М.: КомКнига/URSS, 520 с.
Никифоров А.Л. 2008. Фундаментальная наука умирает? // Вопросы философии. № 5. С. 58–61.
Новик И.Б. 1975. Вопросы стиля мышления в естествознании. М.: Политиздат. 144 с.
Новик И.Б. 1980. К характеристике системного стиля мышления // Философские аспекты системных исследований. М.: ВНИИ системных исследований. С. 9–18.
Новосёлов М.М. 2010. Обоснование // Новая философская энциклопедия. Т. 3. М.: Мысль. С. 126.
Нотов А.А. 1999. О специфике функциональной организации и индивидуального развития модульных объектов // Журн. общ. биологии. Т. 60. № 1. С. 60–79.
Нуриев В.А. 2003. Адекватность перевода как лингвистическая проблема // Вестник ВГУ, серия лингвистика и межкультурная коммуникация. № 1. С. 80–87.
Ньютон И. 1989. Математические начала натуральной философии. М.: Наука. 688 с.
Опарин А.И. 1953. К вопросу о возникновении жизни // Вопросы философии. № 1. С. 138–142.
Опарин А.И. 1958. Возникновение и развитие жизни на Земле // Вопросы философии. № 11. С. 44–60.
Опарин А.И. 1968. Жизнь, ее природа, происхождение и развитие. М.: Наука. 173 с.
Определитель насекомых Дальнего Востока России. 1995. Т. 4. Сетчатокрылые, скорпионницы, перепончатокрылые. Ч. 1. СПб.: Наука. 606 с.
Определитель насекомых Дальнего Востока России. 1997. Т. 5. Ручейники и чешуекрылые. Ч. 1. Владивосток: Дальнаука. 540 с.
Определитель насекомых Дальнего Востока России. 1999. Т. 6. Двукрылые и блохи. Ч. 1. Владивосток: Дальнаука. 665 с.
Определитель насекомых Европейской части СССР. 1965. Т. 2. М.; Л.: Наука. 668 с.
Определитель насекомых Европейской части СССР. 1969. Т. 5. Ч. 1. М.; Л.: Наука. 809 с.
Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. 1994. Т. 1. Низшие беспозвоночные. СПб.: Зоол. ин-т РАН. 395 с.
Оскольский А.А. 2007. Таксон как онтологическая проблема // Линнеевский сборник / Сб. труд. Зоол. муз. МГУ. Т. 48. М.: МГУ. С. 213–260.
Павлинов И.Я. 1990. Кладистический анализ (методологические проблемы). М.: МГУ. 160 с.
Павлинов И.Я. 1996. Слово о современной систематике // Сб. трудов Зоол. музея МГУ. Т. 34. С. 7–54.
Павлинов И.Я. 2003. В защиту «зависимой» систематики // Териологические исследования. Вып. 3. СПб.: Зоол. ин-т РАН. С. 41–59.

Павлинов И.Я., Борисенко А.В., Крускоп СВ., Яхонтов Е.Л. 1995. Млекопитающие Евразии. Т. 2. Non-Rodentia. М.: МГУ. 336 с.

Павлов В.Я. 2000. Периодическая система членистых. М.: ВНИРО. 186 с.

Пайтген Х.-О., Рихтер П.Х. 1993. Красота фракталов: Образы комплексных динамических систем. М.: Мир. 176 с.

Парахонский Б.А. 1982. Стиль мышления: Философские аспекты анализа стиля в сфере языка, культуры и познания. Киев: Наукова думка. 119 с.

Пахомов Б.Я. 2009. Проблема индукции: Карл Поппер и Имре Лакатос // Вопросы философии. № 11. С. 123–132.

Пивоев В.М. 2012. Эволюция стилей мышления // Среднерусский вестник общественных наук. № 3. С. 20–27.

Поздняков А.А. 1994а. Об индивидной природе видов // Журн. общ. биологии. Т. 55. № 4–5. С. 389–397.

Поздняков А.А. 1994б. О демаркации биологии от других наук // Журн. общ. биологии. Т. 55. № 4–5. С. 398–403

Поздняков А.А. 1995. Таксономическая интерпретация морфологической изменчивости на примере серых полевок (*Microtus* s. lato, Rodentia) // Журн. общ. биологии. Т. 56. № 2. С. 172–178.

Поздняков А.А. 1996. Основания кладистики: критическое исследование // Журн. общ. биологии. Т. 57. № 1. С. 91–103.

Поздняков А.А. 2003. Проблема индивидности в таксономии // Журн. общ. биологии. Т. 64. № 1. С. 55–64.

Поздняков А.А. 2005. Значение правила Виллиса для таксономии // Журн. общ. биологии. Т. 66. № 4. С. 326–335.

Поздняков А.А. 2007. Онтологический статус таксонов с традиционной точки зрения // Линнеевский сборник / Сб. труд. Зоол. муз. МГУ. Т. 48. М.: МГУ. С. 261–304.

Поздняков А.А. 2008. Плюрализм в теоретической биологии // XXII Любищевские чтения. Современные проблемы эволюции (сборник докладов): в 2-х т. Т. 1. Ульяновск: Ульяновский гос. пед. ун-т. С. 179–186.

Поздняков А.А. 2009. Теория эволюции как основа биологии // Философия науки. № 2(41). С. 66–78.

Поздняков А.А. 2012а. Базовые онтологические понятия органической мировой гипотезы // XXVI Любищевские чтения. Современные проблемы эволюции и экологии. Ульяновск: Ульяновский гос. пед. ун-т. С. 132–139.

Поздняков А.А. 2012б. Методологические основания теоретической биологии // Философия науки. № 1(52). С. 96–117.

Поздняков А.А. 2013а. Биология в контексте естествознания: поиск оснований // Biocosmology – Neo-Aristotelism. V. 3. No 1. С. 97–119.

Поздняков А.А. 2013б. Понятие естественного отбора в дарвинизме и синтетической теории эволюции // Философия науки. № 1(56). С. 93–106.

Поздняков А.А. 2013в. Биологические системы: организмы и ценозы // XXVII Любищевские чтения. Современные проблемы эволюции и экологии. Ульяновск: Ульяновский гос. пед. ун-т. С. 143–151.

Поздняков А.А. 2014а. Метафора механизма в некоторых эволюционных концепциях // Философия науки. № 2(61). С. 81–94.

Поздняков А.А. 2014б. Стиль научного мышления: эпохальная или дисциплинарная концепция? // Эпистемология и философия науки. Т. 39. № 1. С. 191–210.

Поннамперума С. 1977. Происхождение жизни. М.: Мир. 175 с.

Пономаренко А.Г. 2005. Данные палеонтологии о происхождении членистоногих // Эволюционные факторы формирования разнообразия животного мира. М.: Т-во науч. изд. КМК. С. 146–155.

Попов И.Ю. 2005. Ортогенез против дарвинизма. Историко-научный анализ концепций направленной эволюции. СПб.: СПбГУ. 207 с.

Попов И.Ю. 2008. Периодические системы и периодический закон в биологии. СПб.; М.: Т-во науч. изд. КМК. 223 с.

Поппер К. 1983. Логика и рост научного знания. М.: Прогресс. 605 с.

Порус В.Н. 1994. Стиль научного мышления в когнитивно-методологическом, социологическом и психологическом аспектах // Познание в социальном контексте. М.: ИФ РАН. С. 63–79.

Пригожин И., Стенгерс И. 1986. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой. М.: Прогресс. 432 с.

Пружинин Б.И. 2008. Надеюсь, что будет жить // Вопросы философии. № 5. С. 66–71.

Пружинин Б.И. 2009. Racio serviens? Контуры культурно-исторической эпистемологии. М.: Российская политическая энциклопедия. 423 с.

Пружинин Б.И. 2011. «Стиль научного мышления» в отечественной философии науки // Вопросы философии. № 6. С. 64–74.

Пуанкаре А. 1983. О науке. М.: Наука. 560 с.

Пузаченко Ю.Г., Пузаченко А.Ю. 1996. Семантические аспекты биоразнообразия // Журн. общ. биологии. Т. 57. № 1. С. 5–43.

Пыхтин В.Г., Пыхтина Т.Ф. 1991. Наука как социальный и гносеологический феномен. Новосибирск: НГУ. 144 с.

Равин В.К., Рубанович А.В. 1982. Географическое видообразование и количественная структура таксона // ДАН. Т. 263. № 1. С. 247–250.

Расницын А.П. 1987. Темпы эволюции и эволюционная теория (гипотеза адаптивного компромисса) // Эволюция и биоценотические кризисы. М.: Наука. С. 46–64.

Расницын А.П. 1992. Принципы филогенетики и систематики // Журн. общ. биологии. Т. 53. № 2. С.176–185.

Рауп Д., Стэнли С. 1974. Основы палеонтологии. М.: Мир. 390 с.

Раутиан А.С. 1988. Палеонтология как источник сведений о закономерностях и факторах эволюции // Современная палеонтология. М.: Недра. Т. 2. С. 76–118.

Рейхенбах Г. 1985. Философия пространства и времени. М.: Прогресс. 344 с.

Решетников Ю.С., Котляр А.Н., Расс Т.С, Шатуновский М.И. 1989. Пятиязычный словарь названий животных. Рыбы. М.: Рус. яз. 734 с.

Риккерт Г. 1903. Границы естественно-научного образования понятий. СПб.: Изд. Е.Д. Кусковой. 615 с.

Риккерт Г. 1911. Науки о природе и науки о культуре. СПб.: Образование. 196 с.

Робине Ж.Б. 1936. О природе. М.: ОГИЗ. 555 с.

Ровинский Р.Е. 2004. Загадка темной энергии // Вопросы философии. № 12. С. 103–108.

Родякин С.В., Ситников А.Н. 2003. Основные предпосылки и идеи становления и развития классической механики // Философия науки. № 1(16). С. 102–127.

Рожнов С.В. 2006. Закон гомологических рядов Н.И. Вавилова и архаическое многообразие по данным палеонтологии // Эволюция биосферы и биоразнообразие. К 70-летию А.Ю. Розанова. М.: Т-во науч. изд. КМК. С. 134–146.

Розов М.А. 1984. Знание и механизмы социальной памяти // На пути к теории научного знания. М.: Наука. С. 175–197.
Розов М.А. 1995. Классификация и теория как системы знания // На пути к теории классификации. Новосибирск: НГУ. С. 81–127.
Розов М.А. 1997. Строение научного знания (проблемы методологии и методики анализа) // Философия науки. Вып. 3. М.: ИФ РАН. С. 59–87.
Розов М.А. 2004. К построению модели науки // Философия науки. Вып. 10. М.: ИФ РАН. С. 49–68.
Розов М.А. 2006. Проблема способа бытия семиотических объектов // Эпистемология и философия науки. Т. 8. № 2. С. 58–67.
Розов М.А. 2008. Теория социальных эстафет и проблемы эпистемологии. М.: Новый хронограф. 351 с.
Розов М.А. 2011. Проблема объекта познания в контексте теории социальных эстафет // Эпистемология и философия науки. Т. 29. № 3. С. 200–225.
Рокицкий П.Ф. 1972. Научные воззрения Н.К. Кольцова // Вопросы философии. № 7. С. 90–101.
Романенко В.М. 1956. Борьба Л.И. Мечникова против мальтузианства, социалдарвинизма и расизма // Вопросы философии. № 5. С. 100–105.
Россиянов К.О. 1993. Сталин как редактор Лысенко // Вопросы философии. № 2. С. 56–69.
Рулье К.Ф. 1954. Избранные биологические произведения. М.: АН СССР. 688 с.
Румянцева Э.А. 1978. Инженерно-математический стиль мышления в современной науке. Минск: Вышейшая школа. 149 с.
Руттен М. 1973. Происхождение жизни (естественным путем). М.: Мир. 411 с.
Савиных Н.П., Бобров Ю.А. (ред.) 2008. Современные подходы к описанию растений. Киров: ВятГУ. 355 с.
Сачков Ю.В. 1968. Эволюция стиля мышления в естествознании // Вопросы философии. № 4. С. 70–81.
Сачков Ю.В. 1974. Проблема стиля мышления в естествознании // Философия и естествознание: К семидесятилетию академика Б.М. Кедрова. М.: Наука. С. 62–78.
Сачков Ю.В. 1981. Стиль мышления и методы исследования // Философские науки. № 2. С. 99–111.
Сачков Ю.В. 1993. Типология стилей мышления (Историко-логический аспект) // Стереотипы и динамика мышления. Минск: Наука и техника. С. 158–181.
Свиридов А.В. 1994. Ключи в биологической систематике: теория и практика. М.: МГУ. 224 с.
Северцов А.Н. 1934. Главные направления эволюционного процесса. М., Л.: Биомедгиз. 150 с.
Северцов А.С. 1990. Направленность эволюции. М.: МГУ. 272 с.
Северцов А.С. 2005. Теория эволюции. М.: ВЛАДОС. 380 с.
Сепир Э. 1993. Избранные труды по языкознанию и культурологии. М.: Прогресс. 656 с.
Симанов А.Л. 2007. Метафизические основания представлений о пространстве. Часть I. Философское введение // Философия науки. № 4(35). С. 19–32.
Симанов А.Л. 2008. Метафизические основания представлений о пространстве. Часть III. Метафизика, методология, физика // Философия науки. № 4(39). С. 49–65.

Симанов А.Л. 2009. Метафизические основания представлений о пространстве. Часть IV. Концепции объединения // Философия науки. № 3(42). С. 45–67.

Симионеску К., Денеш Ф. 1986. Происхождение жизни. Химические теори. М.: Мир. 120 с.

Смит А. 1962. Исследование о природе и причинах богатства народов. М.: Соцэкгиз. 677 с.

Соболев Д.Н. 1914. Наброски по филогении гониатитов // Изв. Варшавского политехн. ин-та. Вып. 1. С. 1–191.

Соболев Д.Н. 1924. Начала исторической биогенетики. Симферополь: Госиздат Украины. 203 с.

Солбриг О., Солбриг Д. 1982. Популяционная биология и эволюция. М.: Мир. 488 с.

Спекторский Е.В. 2006. Проблема социальной физики в XVII столетии. Т. 1. СПб.: Наука. 448 с.

Спенсер Г. 1894. Недостаточность естественного подбора. СПб.: Типо-литография Римана. 65 с.

Спенсер Г. 1897. Основные начала. СПб.: Пантелеев. 467 с.

Спенсер Г. 1899а. Сочинения. Т. 1. Основания биологии: в 3-х т. Т. 1. СПб: Издатель. 456 с.

Спенсер Г. 1899б. Сочинения. Т. 2. Основания биологии: в 3-х т. Т. 2. Киев, Харьков, СПб: Южнорусское книгоиздательство. 380 с.

Спенсер Г. 1899в. Сочинения. Т. 6. Опыты научные, политические и философские. Ч. 1. СПб.: Издатель. 310 с.

Старобогатов Я.И. 1993. Теоретическая биология: два разных понимания задач или две разные дисциплины? // Изв. РАН, сер. биол. № 2. С. 312–314.

Степин В.С., Кузнецова Л.Ф. 1994. Научная картина мира в культуре техногенной цивилизации. М.: ИФ РАН. 274 с.

Столетов В.Н. 1949. Диалектический материализм и мичуринская биология // Вопросы философии. № 3. С. 126–146.

Татаринов Л.П. 1976. Морфологическая эволюция териодонтов и общие вопросы филогенетики. М.: Наука. 258 с.

Татаринов Л.П. 1987. Параллелизм и направленность эволюции // Эволюция и биоценотические кризисы. М.: Наука. С. 124–143.

Тахтаджян А.Л. 1987. Система магнолиофитов. Л.: Наука. 439 с.

Тойнби А.Дж. 1995. Цивилизация перед судом истории. М.: Прогресс, Культура; СПб.: Ювента. 489 с.

Топоров В.Н. 1969. Из наблюдений над этимологией слов мифологического характера // Этимология 1967. М.: Наука. С. 11-21.

Уилер Дж. 1962. Гравитация, нейтрино и Вселенная. М.: Иностранная литература. 403 с.

Уитроу Дж. 2003. Естественная философия времени. М.: URSS. 400 с.

Уоллес А.Р. 1878. Естественный подбор. СПб.: Тип. Ф. Сущинского. 487 с.

Уоллес А.Р. 1911. Дарвинизм. Изложение теории естественного подбора и некоторых из его приложений. М.: Издание М. и С. Сабашниковых. 577 с.

Уоллес А.Р. 1939. О стремлении разновидностей к неограниченному уклонению от первоначального типа // Дарвин Ч. Сочинения. М., Л.: АН СССР. Т. 3. С. 244–252.

Уорф Б.Л. 1960а. Отношение норм поведения и мышления к языку // Новое в лингвистике. Вып. 1. М.: Иностранная литература. С. 135–168.

Уорф Б.Л. 1960б. Наука и языкознание // Новое в лингвистике. Вып. 1. М.: Иностранная литература. С. 169–182.

Уорф Б.Л. 1960в. Лингвистика и логика // Новое в лингвистике. Вып. 1. М.: Иностранная литература. С. 183–198.

Устюгова Е.Н. 1984. Стиль научного мышления как культурологическая проблема // Наука и культура. М.: Наука. С. 126–137.

Уэвелл В. 1869. История индуктивных наук. Т. 3. СПб.: Рус. кн. торговля. 912 с.

Фарадей М. 1939. Избранные работы по электричеству. М., Л.: Гостехиздат. 304 с.

Фасмер М. 1986. Этимологический словарь русского языка. В 4-х т. 2-е изд. Т. 2. М.: Прогресс. 672 с.

Фасмер М. 1987. Этимологический словарь русского языка. В 4-х т. 2-е изд. Т. 3. М.: Прогресс. 832 с.

Федер Е. 1991. Фракталы. М.: Мир. 260 с.

Федулаев Л.Е. 2006. Физическая форма гравитации: Диалектика природы. М.: КомКнига/URSS. 288 с.

Филиппов А.Э. 1984. Дискретное видообразование и закон Виллиса // Журн. общ. биологии. Т. 45. № 3. С. 410–418.

Филипченко Ю.А. 1926. Наследственность. М., Л.: Госиздат. 268 с.

Филипченко Ю.А. 1977. Эволюционная идея в биологии. Исторический обзор эволюционных учений XIX века. М.: Наука. 227 с.

Флек Л. 1999. Возникновение и развитие научного факта: Введение в теорию стиля мышления и мыслительного коллектива. М.: Идея-Пресс, Дом интеллектуальной книги. 220 с.

Флора СССР. 1939. Т. 8. М.; Л.: АН СССР. 695 с.

Флора СССР. 1950. Т. 16. М.; Л.: АН СССР. 648 с.

Фолсом К. 1982. Происхождение жизни: Маленький теплый водоем. М.: Мир. 160 с.

Фридман А.А. 1965. Мир как пространство и время. М.: Наука. 111 с.

Фромм Э. 2009. Забытый язык. Иметь или быть? М.: АСТ. 442 с.

Фуко М. 1994. Слова и вещи. Археология гуманитарных наук. СПб.: A-cad. 406 с.

Фуко М. 1999. Надзирать и наказывать. Рождение тюрьмы. М.: Ad Marginem. 479 с.

Фуко М. 2004. Археология знания. СПб.: ИЦ «Гуманитарная Академия»; Университетская книга. 416 с.

Хайдеггер М. 1993. Время и бытие. Статьи и выступления. М.: Республика. 447 с.

Хокинг С. 2001. Краткая история времени: От большого взрыва до чёрных дыр. СПб.: Амфора. 268 с.

Холодковский Н.А. 1923а. Биологические очерки. М., П.: Госиздат. 355 с.

Холодковский Н.А. 1923б. Карл Бэр. Его жизнь и научная деятельность. Берлин: Госиздат. 110 с.

Хорган Дж. 2001. Конец науки: Взгляд на ограниченность знания на закате Века Науки. СПб.: Амфора. 479 с.

Чайковский Ю.В. 1990. Элементы эволюционной диатропики. М.: Наука. 272 с.

Чайковский Ю.В. 1992. Познавательные модели, плюрализм и выживание // Путь. № 1. С. 62–108.

Чайковский Ю.В. 2001. О природе случайности. М.: Центр системных исследований. 272 с.

Чайковский Ю.В. 2006. Наука о развитии жизни. Опыт теории эволюции. М.: Т-во науч. изд. КМК. 712 с.

Чайковский Ю.В. 2008. Активный связный мир. Опыт теории эволюции жизни. М.: М.: Т-во науч. изд. КМК. 726 с.

Чайковский Ю.В. 2010. Диатропика, эволюция и систематика. М.: М.: Т-во науч. изд. КМК. 407 с.

Черных П.Я. 1999а. Историко-этимологический словарь современного русского языка. В 2-х т. Т. 1. М.: Рус. язык. 624 с.

Черных П.Я. 1999б. Историко-этимологический словарь современного русского языка. В 2-х т. Т. 2. М.: Рус. язык. 560 с.

Чижов Е.Б. 2004. Введение в философию математических пространств. М.: URSS. 296 с.

Чижов Е.Б. 2005а. Геометризация физических величин. М.: КомКнига/URSS. 144 с.

Чижов Е.Б. 2005б. Время как относительное пространство. М.: Новый Центр. 71 с.

Шапошников В.А. 1999. Математическая мифология и пангеометризм // Стили в математике: социокультурная философия математики. СПб.: РХГИ. С. 139–161.

Шапошников Г.Х. 1977. Направленность эволюции // Журн. общ. биологии. Т. 38. № 5. С. 649–655.

Шаталкин А.И. 2012. Таксономия. Основания, принципы и правила. М.: Т-во науч. изд. КМК. 600 с.

Швырев В.С. 2010. Объяснение // Новая философская энциклопедия. Т. 3. М.: Мысль. С. 137–139.

Шимкевич В.М. 1929. Многоколенчатые (Pantopoda). Вып. 1. Л.: Зоол. ин-т АН СССР. 224 с.

Шишкин М.А. 1984. Фенотипические реакции и эволюционный процесс (еще раз об эволюционной роли модификаций) // Экология и эволюционная теория. Л.: Наука. С. 196–216.

Шишкин М.А. 1988. Эволюция как эпигенетический процесс // Современная палеонтология. Т. 2. М.: Недра. С. 142–169.

Шмальгаузен И.И. 1940. Пути и закономерности эволюционного процесса. М., Л.: АН СССР. 231 с.

Шмальгаузен И.И. 1947. Основы сравнительной анатомии позвоночных животных. М.: Советская наука. 540 с.

Шмальгаузен И.И. 1968. Кибернетические вопросы биологии. Новосибирск: Наука. 224 с.

Шноль С.Э. 1979. Физико-химические факторы биологической эволюции. М.: Наука. 263 с.

Шопенгауэр А. 1993а. О четверояком корнее… Мир как воля и представление. Т. 1. Критика кантовской философии. М.: Наука. 672 с.

Шопенгауэр А. 1993б. Мир как воля и представление. Т. 2. М.: Наука. 771 с.

Шпенглер О. 1993. Закат Европы. Новосибирск: Наука. 592 с.

Шредер М. 2001. Фракталы, хаос, степенные законы. Миниатюры из бесконечного рая. Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика». 528 с.

Шредингер Э. 2002. Что такое жизнь? Физический аспект живой клетки. М., Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика». 92 с.

Шубас М.Л. 1982. Инженерное мышление и научно-технический прогресс: стиль мышления, картина мира, мировоззрение. Вильнюс: Минтис. 173 с.

Щедровицкий Г.П. 1995. Избранные труды. М.: Школа культурной политики. 800 с.

Эйнштейн А. 1966. Собрание научных трудов. Т. 2. М.: Наука. 878 с.

Эко У. (ред.). 2007. История уродства. М.: Слово. 456 с.
Эрлих П., Холм Р. 1966. Процесс эволюции. М.: Мир. 330 с.
Эфирный ветер. Сборник статей. 2011. М.: Энергоиздат. 419 с.
Эшби У.Р. 1959. Введение в кибернетику. М.: Иностранная литература. 432 с.
Юнг К.Г. 1994. Аналитическая психология. СПб.: МЦНК и Т «Кентавр». 136 с.
Юревич А.В. 2003. Социально-психологические предпосылки мышления Нового времени // Философия науки. Вып. 9. М.: ИФ РАН. С. 127–147.
Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. 2006. Эволюционное учение. М.: Высш. шк. 310 с.
Яки С.А. 1992. Спаситель науки. М.: Греко-латинский кабинет Ю.А. Шичалина. 316 с.
Яковлева Е.С. 1992. Языковое отражение циклической модели времени // Вопросы языкознания. № 4. С. 73–83.
Яковлева Е.С. 1994а. Фрагмент русской языковой картины времени // Вопросы языкознания. № 5. С. 73–89.
Яковлева Е.С. 1994б. Фрагменты русской языковой картины мира (модели пространства, времени и восприятия). М.: Гнозис. 344 с.
Янчилин В.Л. 2010. Квантовая нелокальность. М.: Красанд/URSS. 144 с.
Amundson R. 1998. Typology recosidered: Two doctrines on the history of evolutionary biology // Bio. Philos. V. 13. P. 153–177.
Anderson S. 1985. The theory of range-size (RS) distributions // AMN. No 2833. P. 1–20.
Appel T.A. 1987. The Cuvier–Geoffroy debate. French biology in the decades before Darwin. N.-Y., Oxford: Oxford Univ. press. 305 p.
Ayala F.J. 1965. *Drosophila dominicana*, a new sibling species of the serrata group // Pacific Insects. V. 7. P. 620–622.
Bates H.W. 1862. Contributions to an insect fauna of the Amazon Valley. Lepidoptera: Heliconidae // Trans. Linn. Soc. Lond. V. 23. P. 495–566.
Beatty J. 1982. Classes and cladists // Syst. Zool. V. 31. № 1. P. 25–34.
Beatty J. 1984. Chance and natural selection // Philos. Sci. V. 51. № 2. P. 183–211.
Benton M.J. 2007. The Phylocode: Beating a dead horse? // Acta Palaeontol. Pol. V. 52. P. 651–655.
Bertsch A., Schweer H., Titze A., Tanaka H. 2005. Male labial gland secretions and mitochondrial DNA markers support species status of *Bombus cryptarum* and *B. magnus* (Hymenoptera, Apidae) // Insect. Soc. V. 52. P. 45–54.
Bickford D., Lohman D.J., Sodhi N.S., Ng P.K.L., Meier R., Winker K., Ingram K.K., Das I. 2007. Cryptic species as a window on diversity and conservation // Trends Ecol. Evol. V. 22. № 3. P. 148–155.
Blainville H.M. 1816. Prodrome d'une nouvelle distribution systématique du règne animal // Bull. Soc. philomath. Paris. P. 113–124.
Bock W.J. 2009. The Darwin-Wallace myth of 1858 // Proc. Zool. Soc. V. 62. № 1. P. 1–12.
Boltzmann L. 1905. Populäre Schriften. Leipzig: J.A. Barth. 440 S.
Bowler P.J. 1983. The eclipse of Darwinism: anti-darwinian evolution theories in the decades around 1900. Baltimore: Johns Hopkins Univ. Press. 289 p.
Brandon R.N. 2005. The difference between selection and drift: A reply to Millstein // Biol. Philos. V. 20. № 1. P. 153–170.
Brauckmann S. 2012. Karl Ernst von Baer (1792-1876) and evolution // Int. J. Dev. Biol. V. 56. No 9. P. 653–660.
Brower A.V.Z. 2000. Evolution in not a necessary assumption of cladistics // Cladistics. V. 16. № 1. P. 143–154.

Burlando B. 1990. The fractal dimension of taxonomic systems // J. Theor. Biol. V. 146. P. 99–114.

Camardi G. 2001. Richard Owen, morphology and evolution // J. Hist. Biol. V. 34. P. 481–515.

Campbell R.D. 1996. Describing the shapes of fern leaves: a fractal geometrical approach // Acta Biotheor. V. 44. P. 119–142.

Carpenter J.M. 1987. Cladistics of cladists // Cladistics. V. 3. No 4. P. 363–375.

Castrejon-Pita A.A., Sarmiento-Galan A., Castrejon-Pita J.R., Castrejon-Garcia R. 2005. Fractal dimension in butterflies' wings: a novel approach to understanding wing patterns? // J. Math. Biol. V. 50. P. 584–594.

Chang C.-H., Chen J.-H. 2005. Taxonomic status and intraspecific phylogeography of two sibling species of *Metaphire* (Oligochaeta: Megascolecidae) in Taiwan // Pedobiologia. V. 49. P. 591–600.

Chantraine P. 1980. Dictionnaire étymologique de la langue grecque. Histoire des mots. Paris: Klincksieck. 1368 p.

Chapman G. 1981. Individuality and modular organisms // Biol. J. Linn. Soc. V. 15. P. 177–183.

Chauveaud G. 1914. La constitution et l'évolution morphologique du corps chez les plantes vasculaires // Compt. Rend. T. 158. P. 343–346.

Churchill F.B. 1974. William Johannsen and the Genotype concept // J. Hist. Biol. V. 7. P. 5–30.

Clark R., Brown S.M., Collins S.C., Jiggins C.D., Heckel D.G., Vogler A.P. 2008. Colour pattern specification in the Mocker swallowtail *Papilio dardanus*: the transcription factor invected is a candidate for the mimicry locus *H* // Proc. R. Soc. B. V. 275. P. 1181–1188.

Clifford W.K. 1885. The commom sense of the exact sciences. N.-Y.: D. Appleton and company. 271 p.

Cope E.D. 1868. On the origin of genera // Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia. V. 20. P. 242–300.

Cope E.D. 1887. The origin of the fittest: essays on evolution. N.-Y.: D. Appleton & Co. 467 p.

Cope E.D. 1896. The primary factors of organic evolution. Chicago: Open Court Publ. Co. 547 p.

Crombie A.C. 1994. Styles of scientific thinking in the European tradition. V. 1-3. L.: Duckworth. 2456 p.

Cuvier G. 1800. Leçons d'anatomie comparée. Paris: Baudouin. 521 p.

Cuvier G. 1817. Le règne animal. T. 1. Paris: Chez Déterville. 540 p.

Darwin Ch. 1851. A monograph of the sub-class Cirripedia. V. 1. L.: Ray Society. 400 p.

Darwin Ch. 1859. On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life. 1st ed. L.: John Murray. 502 p.

Darwin Ch. 1869. On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life. 5th ed. L.: John Murray. 596 p.

Darwin Ch. 1871. The descent of man, and selection in relation to sex. V. 1. L.: John Murray. 423 p.

Dayrat B. 2003. The roots of phylogeny: how did Haeckel build his trees? // Syst. Biol. V. 52. No 4. P. 515–527.

Desmond A. 1982. Archetypes and ancestors. Palaeontology in Victorian London 1850–1875. L.: Blond & Briggs. 287 p.

Dürer A. 1534. De varietate figurarum et flexuris partium ac gestib[um] imaginum. Nuremberg: Impensis viduæ Durerianæ. 112 p.
Ebach M.C., Morrone J.J., Williams D.M. 2008. A new cladistics of cladists // Biol. Philos. V. 23. P. 153–156.
Eimer Th. 1888. Die Entstehung der Arten auf Grund von Vererben erworbener Eigenschaften nach den Gesetzen organischen Wachsens. T. 1. Jena: Fischer. 461 S.
Eimer Th. 1897. Orthogenesis der Schmetterlinge. Leipzig: Engelmann. 513 S.
Endler J.A. 1981. An overview of the relationships between mimicry and crypsis // Biol. J. Linn. Soc. V. 16. P. 25–31.
Ereshefsky M. 2011. Mystery of mysteries: Darwin and the species problem // Cladistics. V. 27. P. 67–79.
Ernout A., Meillet A. 2001. Dictionnaire étymologique de la langue latine. Paris: Klincksieck. 833 p.
Esposito M. 2013. Weismann versus Morgan revisited: Clashing interpretations on animal regeneration // J. Hist. Biol. V. 46. P. 511–541.
Fain M.G., Houde P. 2004. Parallel radiation in the primary clades of birds // Evolution. V. 58. № 11. P. 2558–2573.
Faleh A.B., Cosson J.F., Tatadr C., Othmen A.B., Said K., Granjon L. 2010. Are there two cryptic species of the lesser jerboa *Jaculus jaculus* (Rodentia: Dipodidae) in Tunisia? Evidence from molecular, morphometric, and cytogenetic data // Biol. J. Linn. Soc. V. 99. P. 673–686.
Fraenkel E. 1965. Litauisches etymologisches Wörterbuch. Bd. 2. Heidelberg: Carl Winter Universitätsverlag. S. 657–1560.
Frisk H. 1960. Griechisches etymologisches Wörterbuch. Bd. 1. Heidelberg: Carl Winter's Universitätsbuchhandlung. 938 S.
Fritz U., Fattizzo T., Guicking D., Tripepi S., Pennisi M.G., Lenk P., Joger U., Wink M. 2005. A new cryptic species of pond turtle from southern Italy, the hottest spot in the range of the genus *Emys* (Reptilia, Testudines, Emydidae) // Zool. Scr. V. 34. P. 351–371.
Fruton J.S. 1990. Contrasts in scientific style: research groups in the chemical and biochemical sciences. Philadelphia: American Philosophical Society. 473 p.
Fruton J.S. 2002. Methods and styles in the development of chemistry. Philadelphia: American Philosophical Society. 332 p.
Gaudichaud Ch. 1841. Recherches générales sur l'organographie, la physiologie et l'organogénie des végétaux. Paris: Imprimerie Royale. 130 p.
Gegenbaur C. 1859. Grundzüge der vergleichenden Anatomie. Leipzig: Engelmann. 606 S.
Gisiger T. 2001. Scale invariance in biology: coincidence or footprint of a universal mechanism? // Biol. Rev. V. 76. P. 161–209.
Glaw F., Vences M. 2001. Two new sibling species of *Mantidactylus cornutus* from Madagascar (Amphibia, Anura, Ranidae) // Spixiana. V. 24. P. 177–190.
Gordon I.J., Edmunds M., Edgar J.A., Lawrence J., Smith D.A.S. 2010. Linkage disequilibrium and natural selection for mimicry in the Batesian mimic *Hypolimnas misippus* (L.) (Lepidoptera: Nymphalidae) in the Afrotropics // Biol. J. Linn. Soc. V. 100. P. 180–194.
Gray A. 1879. Structural botany, or, Organography on the basis of morphology. N.-Y.: American book company. 442 p.
Gulick J.T. 1888. Divergent evolution through cumulative segregation // J. Linn. Soc. L., Zool. V. 20. P. 189–274.

Gulick J.T. 1908. Isolation and selection in the evolution of species. The need of clear definitions // Am. Nat. V. 42. № 493. P. 48–57.
Haacke W. 1893. Gestaltung und Vererbung. Leipzig: T.O. Weigel Nachfolger. 337 S.
Hacking I. 1992. 'Style' for historians and philosophers // Stud. Hist. Philos. Sci. V. 23. No 1. P. 1–20.
Hacking I. 2002. Historical ontology. Cambridge: Harvard University Press. 279 p.
Haeckel E. 1866a. Generelle Morphologie der Organismen. Berlin: Verlag von Georg Reimer. Bd. 1. 574 S.
Haeckel E. 1866b. Generelle Morphologie der Organismen. Berlin: Verlag von Georg Reimer. Bd. 2. 462 S.
Haeckel E. 1868. Natürliche Schöpfungsgeschichte. Berlin: Verlag von Georg Reimer. 568 S.
Haeckel E. 1874. Antropogenie oder Entwicklungsgeschichte des Menschen. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann. 732 S.
Haeckel E. 1877. Antropogenie oder Entwicklungsgeschichte des Menschen. Leipzig: Verlag von Wilhelm Engelmann. 770 S.
Haeckel E. 1886. The evolution of man. V. 2. N.-Y.: D. Appleton and Co. 504 p.
Haeckel E. 1898. The last link: our present knowledge of the descent of man. L: A. and C. Black. 156 p.
Haeckel E. 1905. The evolution of man. V. 2. N.-Y.: G.P. Putman's Sons. P. 413–905.
Hafner M.S., Light J.E., Hafner D.J., Brant S.V., Spradling T.A., Demastes J.W. 2005. Cryptic species in the mexican pocket gopher *Cratogeomys merriami* // J. Mamm. V. 86. P. 1095–1108.
Hammen L., van der. 1981. Type-concept, higher classification and evolution // Acta Biotheor. V. 30. P. 3–48.
Harwood J. 1993. Styles of scientific thought: the German genetics community, 1900–1993. Chicago: Univ. Press. 423 p.
Hennig W. 1950. Grundzüge einer Theorie der phylogenetischen Systematik. Berlin: Deutscher Zentralverlag. 370 S.
Hennig W. 1965. Phylogenetic systematics // Annu. Rev. Entomol. V. 10. P. 97–116.
Hennig W. 1966. Phylogenetic systematics. Urbana: Univ. Illinois Press. 263 p.
Jablonka E., Lamb M.J. 2005. Evolution in four dimensions: Genetic, epigenetic, behavioral, and symbolic variation in the history of life. Cambridge: MIT Press. 472 p.
Jiggins C.D., Davies N. 1998. Genetic evidence for a sibling species of *Heliconius charithonia* (Lepidoptera; Nymphalidae) // Biol. J. Linn. Soc. V. 64. P. 57–67.
Joel D.M. 1988. Mimicry and mutualism in carnivorous pitcher plants (Sarraceniaceae, Nepenthaceae, Cephalotaceae, Bromeliaceae) // Biol. J. Linn. Soc. V. 35. P. 185–197.
Johannsen W. 1909. Elemente der exakten Erblichkeitslehre. Jena: Verlag von Gustav Fischer. 515 S.
Johannsen W. 1911. The genotype conception of heredity // Am. Nat. V. 45. P. 129–159.
Johnson S.D. 1994. Evidence for Batesian mimicry in a butterflypollinated orchid // Biol. J. Linn. Soc. V. 53. P. 91–104.
Kaandorp J.A. 1994. Fractal modelling: growth and form in biology. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag. 208 p.
Kiriakoff S.G. 1966. Cladism and phylogeny // Syst. Zool. V. 15. P. 91–93.
Kitts D.B. 1987. Plato on kinds of animals // Biol. Philos. V. 2. P. 315–328.
Klein E. 1966. A comprehensive etymological dictionary of the English language. V. 1. Amsterdam, L., N.-Y.: Elsevier Publ. Comp. P. 1–854.

Klein E. 1967. A comprehensive etymological dictionary of the English language. V. 2. Amsterdam, L., N.-Y.: Elsevier Publ. Comp. P. 855–1776.

Kluge F. 2002. Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache. Berlin; New York: Walter de Gruyter. 1023 S.

Kölliker A. 1872. Morphologie und Entwickelungsgeschichte des Pennatulidenstammes nebst allgemeinen Betrachtungen zur Descendenzlehre. Frankfurt a. M.: Christian Winter. 87 S.

Kutschera U. 2003. A comparative analysis of the Darwin-Wallace papers and the development of the concept of natural selection // Theory Biosci. V. 122. P. 343–359.

Kutschera U., Niklas K.J. 2004. The modern theory of biological evolution: an expanded synthesis // Naturwissenschaften. V. 91. № 6. P. 255–276.

Lamarck J.B. 1809. Philosophie zoologique. Paris: Dentu. T. 2. 475 p.

Lamarck J.B. 1815. Histoire naturelle des animaux sans vertèbres. Paris: Verdière. T. 1. 462 p.

Lehmann W.P. 1986. A Gothic etymological dictionary. Leiden: Brill. 712 p.

Levit G.S., Olsson L. 2006. «Evolution on rails»: Mechanisms and levels of orthogenesis // Ann. Hist. Philos. Biol. V. 11. P. 97–136.

Lima-de-Faria A. 1988. Evolution without selection. Form and function by autoevolution. N.-Y.: Elsevier. 372 p.

Linnaeus C. 1751. Philosophia botanica. Stockholm: Godofr. Kiesewetter. 362 p.

Løvtrup S. 1973. Classification, convention and logic // Zool. Scr. V. 2. P. 49–61.

Løvtrup S. 1978. On von Baerian and Haeckelian recapitulation // Syst. Zool. 1978. V. 27. P. 348–352.

Løvtrup S. 1979. The evolutionary species: fact or fiction? // Syst. Zool. V. 28. № 3. P. 386–392.

Machek V. 1968. Etymologický slovník jazyka českého. Praha: Academia. 866 s.

Macpherson E., Machordom A. 2005. Use of morphological and molecular data to identify three new sibling species of the genus *Munida* Leach, 1820 (Crustacea, Decapoda, Galatheidae) from New Caledonia // J. Nat. Hist. V. 39. P. 819–834.

Mallet J. 2010. Why was Darwin's view of species rejected by twentieth century biologists? // Biol. Philos. V. 25. P. 497–527.

Mallet J., Gilbert L.E. 1995. Why are there so many mimicry rings? Correlations between habitat, behaviour and mimicry in *Heliconius* butterflies // Biol. J. Linn. Soc. V. 55. P. 159–180.

Matasović R. 2009. Etymological dictionary of Proto-Celtic. Leiden-Boston: Brill. 458 p.

Mayr E. 1974. Cladistic analysis or cladistic classification? // Z. Zool. Syst. Evol.-forsch. V. 12. P. 94–127.

Michener C.D. 1959. Sibling species of *Trigona* from Angola (Hymenoptera, Apinae) // AMN. № 1956. 5 p.

Millstein R.L. 2002. Are random drift and natural selection conceptually distinct? // Biol. Philos. V. 17. № 1. P. 33–53.

Mora C., Tittensor D.P., Adl S., Simpson A.G.B., Worm B. 2011. How many species are there on Earth and in the Ocean? // PLoS Biology. V. 9 (8): e1001127. doi:10.1371/journal.pbio.1001127

Nägeli C. 1865. Entstehung und Begriff der naturhistorischen Art. München: Verlage königl. Akademie. 53 S.

Nägeli C. 1884. Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre. München, Leipzig: Druck und Verlage von R. Oldenbourg. 822 S.

Naisbit R.E., Jiggins C.D., Mallet J. 2003. Mimicry: developmental genes that contribute to speciation // Evol. Dev. V. 5. P. 269–280.

Nelson G. 1973a. «Monophyly again?» – a reply to P. D. Ashlock // Syst. Zool. V. 22. № 3. P. 310–312.

Nelson G. 1973b. Classification as an expression of phylogenetic relationships // Syst. Zool. V. 22. P. 344–359.

Nelson G. 1978. Ontogeny, phylogeny, paleontology, and the biogenetic law // Syst. Zool. V. 27. P. 324–345.

Nelson G. 1979. Cladistic analysis and synthesis: principles and definitions, with a historical note on Adanson's Familles des Plantes (1763–1764) // Syst. Zool. V. 28. № 1. P. 1–21.

Nixon K.C., Carpenter J. M., Stevenson D.W. 2003. The PhyloCode is fatally flawed, and the «Linnaean» system can easily be fixed // Bot. Rev. V. 69. P. 111–120.

Nottale L., Chaline J., Grou P. 2000. On the fractal structure of evolutionary trees // Fractals in Biology and Medicine. V. 3. P. 247–258.

Osborn H.F. 1915. Origin of single characters as observed in fossil and living animals and plants // The American Naturalist. V. 49. No 580. P. 193–239.

Osborn H.F. 1925. The origin of species. II. Distinctions between rectigradations and allometrons // Proceedings of the National Academy of Sciences. V. 11. P. 749–752.

Osborn H.F. 1929. The titanotheres of ancient Wyoming, Dakota, and Nebraska. Washington: United States Government Printing Office. V. 2. P. 703–953.

Osborn H.F. 1933. Aristogenesis, the observed order of biomechanical evolution // PNAS. V. 19. No 7. P. 699–703.

Ospovat D. 1976. The influence of Karl Ernst von Baer's embryology, 1828–1859: A reappraisal in light of Richard Owen's and William B. Carpenter's «Palaentological application of 'von Baer's law'» // J. Hist. Biol. V. 9. No 1. P. 1–28.

Owen R. 1848. On the archetype and homologies of the vertebrate skeleton. L.: John van Voorst. 203 p.

Owen R. 1849. On the nature of limbs. L.: John van Voorst. 119 p.

Patterson C. 1982. Classes and cladists or individuals and evolution // Syst. Zool. V. 31. № 3. P. 284–286.

Pavlinov I.Ja., Puzachenko Yu.G., Puzachenko A.Yu., Lubarsky G.Yu. 1995. To Zipf or not to Zipf, or why are there so few scientists supposing there are no genera in the nature at all? // Zhurnal obshchei biologii (J. general biology). V. 56. № 1. P. 152–158.

Pepper S.C. 1942. World hypotheses: A study in evidence. Berkeley: University of California Press. 348 p.

Pianka E.R. 1970. On *r*- and *K*-selection // Am. Nat. V. 104. № 940. P. 592–597.

Platnick N.J. 1977. Cladograms, phylogenetic trees, and hypothesis testing // Syst. Zool. V. 26. № 4. P. 438–442.

Platnick N.J. 1978. Classifications, historical narratives, and hypotheses // Syst. Zool. V. 27. P. 365–369.

Queiroz K. 1997. The Linnaean hierarchy and the evolutionization of taxonomy, with emphasis on the problem of nomenclature // Aliso. V. 15. P. 125–144.

Queiroz K., Gauthier J. 1994. Toward a phylogenetic system of biological nomenclature // Trends Ecol. Evol. V. 9. P. 27–31.

Reed W.J., Hughes B.D. 2002. On the size distribution of live genera // J. Theor. Biol. V. 217. P. 125–135.

Rejzek J. 2001. Český etymologický slovník. Praha: Leda. 752 s.
Remane A. 1956. Die Grundlagen des natürlichen Systems der vergleichenden Anatomie und der Phylogenetik. Leipzig: Akad. Verl.-Anst. 364 S.
Rensch B. 1960. Evolution above the species level. N.-Y.: Columbia University Press. 419 p.
Ridley M. 1989. The cladistic solution to the species problem // Biol. Philos. V. 4. № 1. P. 1–16.
Rieppel O. 2003. Semaphoronts, cladograms and the roots of total evidence // Biol. J. Linn. Soc. V. 80. P. 167–186.
Rieppel O. 2011. Willi Hennig's dichotomization of nature // Cladistics. V. 27. P. 103–112.
Rohlf F.J. 1998. On applications of geometric morphometrics to studies of ontogeny and phylogeny // Syst. Biol. V. 47. № 1. P. 147–158.
Roux W. 1881. Der Kampf der Theile im Organismus. Leipzig: W. Engelmann. 244 S.
Rupke N.A. 1993. Richard Owen's vertebrate archetype // Isis. V. 84. P. 231–151.
Rupke N.A. 2009. Richard Owen. Chicago: Univ. Press. 344 p.
Russel E.S. 1916. Form and function. L.: John Murray. 383 p.
Sattler R. 1986. Biophilosophy: analytic and holistic perspectives. B.: Springer-Verlag. 281 p.
Schimkewitsch W.M. 1906. Über die Periodizität in dem System der Pantopoda // Zool. Anz. Bd. 30. H. 1/2. S. 1–22.
Schindewolf O.H. 1969. Über den «Typus» in morphologischer und phylogenetischer Biologie // Akad. d. Wis. u. d. Lit., Abh. d. math.-naturw. Klasse. No 4. 77 S.
Schultz K. 1843. Die Anaphytose Oder Verjüngung Der Pflanzen. Berlin: Hirschwald. 214 S.
Sherratt T.N. 2008. The evolution of Müllerian mimicry // Naturwissenschaften. V. 95. P. 681–695.
Shimony A. 1989. The non-existence of a principle of natural selection // Biol. Philos. V. 4. № 3. P. 255–273.
Smith D.A.S. 1976. Phenotypic diversity, mimicry and natural selection in the African butterfly *Hypolimnas misippus* L. (Lepidoptera: Nymphalidae) // Biol. J. Linn. Soc. V. 8. P. 183–204.
Smuts J.C. 1926. Holism and evolution. N.-Y.: MacMillan Co. 362 p.
Sole R.V., Manrubia S.C., Benton M., Bak P. 1997. Self-similarity of extinction statistics in the fossil record // Nature. V. 388. P. 764–767.
Spencer H. 1864. The principles of biology. V. 1. New York: D. Appleton. 475 p.
Steele E.J., Lindley R.A., Blanden R.V. 1998. Lamarck's signature: How retrogenes are changing Darwin's natural selection paradigm. Sydney: Allen & Unwin. 286 p.
Steen W.J. 1991. Natural selection as natural history // Biol. Philos. V. 6. № 1. P. 41–44.
Steen W.J. 1998. Methodological problems in evolutionary biology. X. Natural selection without selective agents // Acta Biotheor. V. 46. № 2. P. 99–107.
Stephens C. 2004. Selection, drift, and the «forces» of evolution // Philos. Sci. V. 71. P. 550–570.
Tassy P. 2011. Trees before and after Darwin // J. Zool. Syst. Evol. Research. V. 49. No 2. P. 89–101.
Thompson D.W. 1917. On growth and form. Cambridge: Univ. press. 793 p.
Traylor M.A. 1979. Two sibling species of *Tyrannus* (Tyrannidae) // Auk. V. 96. P. 221–233.

Vane-Wright R.I. 1980. On the definition of mimicry // Biol. J. Linn. Soc. V. 13. P. 1–6.
Vergara-Silva F. 2009. Pattern cladistics and the 'realism–antirealism debate' in the philosophy of biology // Acta Biotheor. V. 57. P. 269–294.
Verworn M. 1899. General physiology; an outline of the science of life. N.-Y.: The Macmillan company. 615 p.
Virchow R. 1858. Die Cellularpathologie in ihrer Begründung auf physiologische und pathologische Gewebelehre. B.: Verlag von August Hirschwald. 440 S.
Virchow R. 1863. Cellular pathology as based upon physiological and pathological histology. Philadelphia: J.B. Lippincott & Co. 554 p.
Vries H. 1910. Intracellular pangenesis. Chicago: The open court publishing company. 270 p.
Wagner M. 1868. Die Darwin'sche Theorie und das Migrationsgesetz der Organismen. Leipzig: Verlag von Duncker & Humblot. 62 S.
Walde A., Hofmann J.B. 1954. Lateinisches etymologisches Wörterbuch. Bd. 2. Heidelberg: Carl Winter's Universitätsbuchhandlung. 851 S.
Walker E.P. 1968. Mammals of the world. Baltimore: John Hopkins Pr. V. 1. XLVIII + 644 p.
Wallace A.R. 1858. On the tendency of varieties to depart indefinitely from the original type // Proc. Linn. Soc. London. Zool. V. 3. P. 53–62.
Walsh D.M., Lewens T., Ariew A. 2002. The trials of life: Natural selection and random drift // Philos. Sci. V. 69. P. 452–473.
Weismann A. 1893a. Die Allmacht der Naturzüchtung. Eine Erwiderung an Herbert Spencer. Jena: Gustav Fischer. 96 S.
Weismann A. 1893b. The germ-plasm. A theory of heredity. N.-Y.: Charles Scribner's sons. 477 p.
Willis J.C. 1922. Age and area: a study in geographical distribution and origin of species. Cambridge: Univ. Press. 259 p.
Willis J.S. 1940. The course of evolution by differentiation or divergent mutation rather than by selection. Cambridge: Univ. Press. 207 p.
Winther R.G. 2001. August Weismann on germ-plasm variation // J. Hist. Biol. V. 34. P. 517–555.
Yule G.U. 1924. A mathematical theory of evolution, based on the conclusions of Dr. J.C. Willis // Philos. Trans. Roy. Soc. L., Ser. B. V. 213. P. 21–87.
Zhang Z.-Q. 2013. Animal biodiversity: An update of classification and diversity in 2013 // Zootaxa. No 3703 (1). P. 5–11.
Zelditch M.L., Swiderski D.L., Sheets H.D., Fink W.L. 2004. Geometric morphometrics for biologists: a primer. L.: Elsevier Academic Press. 443 p.